COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 14 MAI 1866.

PRÉSIDENCE DE M. LAUGIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Serret, en présentant le tome II de la troisième édition de son *Cours d'Algèbre supérieure*, s'exprime ainsi :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le tome II de mon *Cours d'Algèbre supérieure.*

» Comme je l'ai annoncé dans l'avertissement placé en tête du tome Ier, le volume que je présente aujourd'hui est divisé en *trois sections*, dans lesquelles j'ai traité successivement de la *théorie des congruences*, de la *théorie des substitutions* et de la *résolution algébrique des équations.* Peut-être jugera-t-on que je n'ai pas donné le même développement aux diverses questions qui se rapportent à ces grandes théories ; mais le plan que je me suis tracé comporte de telles inégalités, et je reconnais volontiers que j'ai pu accorder quelque préférence aux problèmes qui ont été plus spécialement l'objet de mes propres travaux.

» C'est ainsi, par exemple, que j'ai présenté avec des détails étendus la théorie si ardue des substitutions, sur laquelle j'avais publié antérieurement plusieurs Mémoires. Mais en reproduisant dans l'*Algèbre supérieure* les résultats que j'avais obtenus, j'ai pu les compléter et en même temps les établir par des démonstrations plus simples et plus élégantes.

» J'ai cru utile de reproduire aussi intégralement cette partie importante de la *théorie des congruences* qui a été de ma part l'objet d'un travail présenté à l'Académie au mois de décembre dernier, et imprimé dans le tome XXXV du recueil de nos *Mémoires*.

» Mais le désir de développer mes recherches sur l'analyse algébrique ne m'a pas fait perdre de vue l'obligation que je m'étais imposée de présenter un ensemble complet des faits acquis à la science, dans les limites que je m'étais fixées. J'ai l'espoir d'y avoir réussi.

» Les recherches qui ont été entreprises dans ces dernières années sur la *résolution algébrique des équations* ont pour fondements les travaux d'Abel et de Galois. Dans la précédente édition de mon ouvrage, je m'étais borné à faire connaître une démonstration de l'un des théorèmes de Galois, due à notre illustre confrère M. Hermite; on trouvera, dans le volume que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, un exposé complet de la remarquable méthode de Galois, avec les conséquences principales que ce grand géomètre en a tirées.

» L'ouvrage que je viens de terminer est le résultat d'un long travail; j'espère qu'il ne sera pas sans quelque utilité pour la science, et je le soumets avec confiance au jugement des géomètres. »

En offrant à l'Académie son nouvel ouvrage intitulé : *Les Poissons des eaux douces de la France*, M. **Émile Blanchard** présente les remarques suivantes :

« L'absence d'une Faune de la France m'a toujours semblé regrettable : c'est ce qui m'a donné le désir de contribuer, pour une part, à l'exécution d'une œuvre de ce genre. Quand il s'agit d'étudier en particulier certains groupes d'animaux ou d'entreprendre des essais de propagation, on rencontre souvent des obstacles par le défaut d'observations précises sur les habitudes de beaucoup de nos espèces indigènes, sur les localités qu'elles habitent. Les Poissons des eaux douces de la France n'ayant encore été étudiés que d'une manière fort incomplète, je me suis attaché à les observer sur la plupart des points de la France. Ce travail, qui m'a occupé pendant plus de quatre années, m'a conduit à reconnaître diverses espèces qui n'avaient point été signalées, à constater les variations de plusieurs Poissons réputés à tort d'espèces différentes. Des caractères tirés de la conformation des écailles, caractères toujours fort négligés jusqu'ici, m'ont fourni le moyen d'apporter une grande précision dans les distinc-

tions spécifiques. Je ne me flatte pas, malgré mes longues recherches et malgré l'assistance de beaucoup de naturalistes de nos départements, de m'être procuré absolument toutes les espèces des eaux douces de notre pays. Il est très-possible que les petites rivières et les lacs des montagnes, comme les Alpes et les Pyrénées, soient habités par quelques espèces qui ont encore échappé aux investigations des naturalistes, les recherches étant assez difficiles à poursuivre dans ces régions. Aujourd'hui il sera plus aisé, en explorant toutes les eaux de ces montagnes, de constater ce qui manque encore à notre Faune ichthyologique. Dans ce livre sur les Poissons des eaux douces de notre pays, qui est accompagné de nombreuses figures exécutées d'après nature, je me suis efforcé de réunir tout ce que j'ai pu avoir de renseignements sur les habitudes, les instincts, les conditions de propagation de chaque espèce. J'ai terminé par une série de chapitres présentant l'histoire économique des Poissons des lacs et des rivières. Là, se trouve résumé l'ensemble des faits concernant les produits des eaux douces de la France, le commerce des Poissons, la pêche, les essais et les procédés de pisciculture, la législation relative à la pêche, etc. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Avertissements donnés aux côtes sur l'approche des tempêtes. État présent de la question; par* **M. Le Verrier.**

« Lorsqu'un travail scientifique est entrepris, c'est toujours avec une idée préconçue; il n'en saurait être autrement. L'emploi des matériaux dont on dispose, les observations qu'on est à même de faire ou les expériences auxquelles on se livre montrent plus tard en quoi les premières vues doivent être modifiées. Le tact scientifique consiste alors à savoir abandonner ce qui n'était pas juste et à se laisser guider par l'étude dans la voie où l'on peut rencontrer la vérité.

» Ces variations n'apparaissent pas aux yeux du public pour des travaux effectués dans le silence du cabinet, parce qu'on ne livre que le résultat définitif. C'est un avantage qui n'a pas pu se rencontrer dans l'établissement du système d'avertissements météorologiques. Dans des études qui nécessitent le concours d'un grand nombre de personnes en France, en Europe, sur l'Océan, on se trouve dès l'abord en présence du public; et ainsi celui-ci se trouve témoin des incertitudes des commencements, des difficultés inhérentes à toute modification ultérieure.

» A plusieurs reprises, l'Académie a assisté à des discussions sur les

questions dont je vais l'entretenir encore aujourd'hui. Ces discussions se sont apaisées, et chacun ne retenant que ce qui pouvait être considéré comme un résultat acquis à la science, j'ai la satisfaction de croire qu'un accord s'est établi sur les principes entre tous les météorologistes sérieux de l'Europe.

» Voulant surtout parler de la marche du travail depuis une année et de la situation actuelle, je n'ai point à reprendre ici l'historique du passé, sinon dans des termes succincts pour faire bien comprendre l'état présent.

» En proposant, il y a dix années environ, le système d'avertissements à donner aux ports, nous admettions que le mauvais temps venant à se montrer en un point de l'Europe, sa marche serait attentivement surveillée de manière à prévenir, en temps utile, par le télégraphe, les régions menacées. Tel était aussi l'esprit d'une réponse faite, le 16 janvier 1860, au Ministre de la Marine, et d'une Lettre adressée le 4 avril de la même année à mon illustre collègue de Greenwich : « Signaler, disions-nous, un ouragan » dès qu'il apparaîtra en un point de l'Europe, le suivre dans sa marche » au moyen du télégraphe, et informer en temps utile les côtes qu'il pourra » visiter, tel devra être le dernier résultat de l'organisation que nous pour- » suivons. » Dans la Commission mixte réunie au commencement de la même année, j'exposai tous les détails d'exécution. Les ressources matérielles indispensables ne me furent pas accordées.

» Plus heureux, M. l'Amiral Fitz-Roy, ayant obtenu un subside du Parlement, commença plus tard un système d'avertissements organisé autrement. Cet éminent météorologiste entreprit, en se fondant sur les observations recueillies chaque matin, de prévenir les côtes du Royaume-Uni du temps probable pour le lendemain. Des signaux furent élevés sur toutes les côtes pour transmettre les avis de M. l'Amiral Fitz-Roy.

» Vers le milieu de l'année 1863, le Ministre de l'Instruction publique, M. Duruy, prit connaissance de l'ensemble de cette situation, et dès qu'il fut convaincu qu'il y avait là une question importante pour la science et la marine, il nous invita à marcher en avant en nous assurant de tout le concours dont il pourrait disposer.

» L'organisation d'un service aussi compliqué et qui demande un personnel assez nombreux et aguerri ne pouvait toutefois s'improviser; et, en attendant, on se borna au système de prévisions inauguré par M. l'Amiral Fitz-Roy, système plus simple et moins pénible pour ceux qui sont chargés de le mettre en pratique.

» Quelques bons résultats furent obtenus, et toutefois des réclamations se firent entendre. M. le Maréchal Vaillant éleva des doutes sur la nécessité d'un système d'avertissements journaliers et demanda qu'on en vînt au système que j'avais d'abord proposé. Était-il possible d'arriver à prévoir le temps jusqu'à trente heures à l'avance avec une certitude telle, que les navires fussent toujours avertis en cas de mauvais temps et sans s'exposer à les troubler inutilement par l'annonce d'un danger qui ne serait pas sérieux? N'y aurait-il pas trop de circonstances où, dans l'impossibilité de prononcer d'une manière claire et précise, on se tiendrait dans un système d'annonces vagues et indécises? Ce qu'il importait, c'était d'annoncer seulement les gros temps, mais les *vrais gros temps*.

» Ce n'était pas sur cette partie de la Note de M. le Maréchal que s'éleva une discussion. Je me bornais sur ce point à faire remarquer que, quelque préférence que je pusse avoir pour notre premier projet, j'étais arrêté par l'absence des moyens d'exécution.

» On se trouvait, en effet, en présence de deux systèmes, l'un consistant à prévenir de l'approche des tempêtes de l'existence effective desquelles on aurait été informé; l'autre dans lequel on s'imposait l'obligation de prévoir, sur des observations faites à un jour donné à 7 heures du matin, le temps du lendemain. Or, la force des choses ayant conduit à mettre en pratique le second, il ne convenait pas de l'abandonner sans en avoir fait un essai suffisant. La pratique a montré que nos côtes de la Manche et de l'Océan sont souvent abordées les premières par l'ouragan; d'où il résulte qu'un système d'avertissements qui ne fonctionnerait que lorsque la tempête aurait déjà été constatée en quelque lieu laisserait à désirer pour nos propres côtes.

» D'un autre côté, l'expérience nous apprend encore que, dans notre climat, le mauvais temps est presque toujours accompagné d'une dépression barométrique dont le centre, après avoir traversé une plus ou moins grande étendue de l'Atlantique, aborde les côtes de l'Europe. L'existence de cette dépression nous est en général connue par les observations du baromètre lorsqu'elle se trouve encore assez loin en mer. Mais il n'en est pas de même de la route qu'elle tiendra. Nous ignorons si le centre de la tourmente se dirige sur les côtes de France ou sur celles d'Angleterre, ou s'il passera au nord des Iles Britanniques; et cependant, c'est là ce qu'il faudrait connaître pour prédire avec sécurité le temps du lendemain.

» Quel parti prendre en pareil cas? Mettre tout au pire et annoncer

mauvais temps? Ou bien, espérant que la tourmente ira se perdre dans les latitudes élevées, doit-on signaler beau temps? Dans l'un et l'autre cas, ce serait se prononcer au hasard. Un esprit consciencieux et réfléchi n'en agira pas ainsi; il fera passer dans la dépêche l'indécision que la situation laisse dans son esprit et transmettra un avis sans utilité.

» La pratique conduit donc à l'emploi d'un système intermédiaire vers lequel nous faisions un pas lorsque, dans la séance du 24 juillet 1865, nous disions : « Il m'a semblé qu'on se conformerait à toutes les règles de la prudence si, pour des circonstances exceptionnelles, on se ménageait le moyen d'envoyer des avis supplémentaires. » Il s'agissait d'établir un service du soir pendant lequel les dépêches qui viendraient de l'étranger pourraient être reçues et utilisées. La Hollande par les soins de M. Buys-Ballot, l'Espagne par ceux de M. Aguilar, l'Angleterre grâce à M. Babington, nous envoient, en effet, dans la soirée, des dépêches supplémentaires de Groningue, de la Corogne, de Valentia.

» Plus tard encore, au mois d'octobre, j'estimais qu'il y avait définitivement lieu de supprimer la prévision faite invariablement la veille pour le temps du lendemain, dans des termes absolus, et de s'en rapporter de plus en plus au service combiné du soir et du matin. La mise à exécution de ces modifications ne s'est point effectuée sans difficulté. Il en est ainsi toutes les fois qu'il faut rompre avec des habitudes prises. Nous ne pouvions d'ailleurs nous trouver d'accord avec ceux qui s'imaginent qu'il deviendra possible de fixer quelques jours à l'avance le lieu et l'heure des phénomènes météorologiques. Mais de telles affirmations chimériques, bonnes pour nourrir le public de fausses illusions, ne sont pas propres à assurer la marche de la science. La route la plus sûre du progrès est de se tenir à chaque époque dans la vérité.

» Le gouvernement anglais, à la mort de l'Amiral Fitz-Roy, avait voulu qu'un Rapport lui fût fait sur les travaux météorologiques; une Commission en avait été chargée.

» S. Exc. l'Ambassadeur d'Angleterre transmettait, au commencement de cette année, une demande dont l'objet était de savoir à quel système d'avertissements la pratique nous avait définitivement conduits. C'était une assez lourde tâche que d'avoir à répondre à de telles questions : nous ne pouvions cependant nous y soustraire, l'Angleterre nous ayant toujours donné, dans nos entreprises météorologiques, un cordial appui.

» La réponse que je remettais le 17 avril dernier à M. le Ministre de

l'Instruction publique était basée sur les mêmes considérations que j'expose aujourd'hui devant l'Académie et concluait de la manière la plus formelle à l'établissement d'un service du matin et du soir, en dehors duquel je ne trouvais aucune sorte de sécurité.

» Lorsque aucune perturbation de l'atmosphère ne nous menace à bref délai, disons-nous dans ce Rapport, l'étude des observations du matin, jointe à la considération des observations de la veille au soir, permet souvent de prononcer sur la journée du lendemain et d'avertir les ports qu'ils n'ont rien à redouter. Si un tel avis n'est pas le plus important que les ports puissent recevoir, il permet toutefois aux marins d'agir avec sécurité; et, d'une autre part, cette étude journalière est indispensable pour qu'on ne se laisse pas surprendre par l'arrivée des mauvais temps.

» Si, au contraire, la situation menace de se troubler, on pourra être embarrassé pour conclure nettement. Les inconvénients d'un service de prévision absolue se présenteront alors, puisqu'on ne pourra transmettre aux ports que l'indécision où l'on se trouvera, sans leur fournir aucun moyen de la lever.

» Nous estimons que dans ce cas un service supplémentaire doit être fait le soir en se basant sur les quinze observations de 6 heures, service qui permet alors de multiplier les avis, de les donner de douze en douze heures pour ainsi dire, et d'arriver ainsi à l'exactitude que demande la sécurité de la marine.

» On objecte que les dépêches envoyées à cette heure tardive ne trouveraient personne pour en prendre connaissance. Nous sommes persuadé du contraire. L'expéditeur de la dépêche du matin, inquiet sur le temps du lendemain, se trouvant dans l'impossibilité de prononcer avec certitude, avertira franchement de cette situation et annoncera une dépêche supplémentaire pour le soir. On peut compter que les marins intéressés et qui seraient tentés de sortir avec la marée du soir ou de la nuit, voyant un service d'avertissements fait avec ce sérieux, auront soin de se trouver à l'arrivée de la dépêche annoncée, et qu'ainsi elle aura porté tous les fruits qu'on en attendait.

» Le 25 avril, M. Babington, qui a succédé dans le service au regretté Amiral Fitz-Roy, voulait bien nous écrire : « Votre réplique aux questions » qui vous ont été posées par l'intermédiaire de lord Cowley, de la part du » gouvernement anglais, est parvenue dans mes mains. Je l'ai lue avec soin,

» intérêt, aussi bien qu'avec satisfaction, et j'agrée cordialement à tout » votre exposé.

» J'ai vu aussi avec grand plaisir l'honorable mention que vous faites » du nom de mon dernier et si estimé chef, l'Amiral Fitz-Roy. »

» M. Babington a raison de vouloir qu'on paye un juste tribut d'éloges à M. l'Amiral Fitz-Roy. Prenant pour point de départ un système de prévisions absolues, M. l'Amiral Fitz-Roy a rendu les plus grands services en l'étudiant avec un zèle persévérant. S'il n'est pas arrivé à des résultats pratiques suffisants, nul autre à sa place n'eût mieux fait. La discussion de son travail est de nature à porter la lumière dans ces difficiles questions.

» Cet examen a été fait dans le plus grand détail par la Commission anglaise composée de MM. Francis Galton, Commandeur Evans et Th. Farrer. J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie le Rapport de cette Commission, tel qu'il vient de paraître, et d'en analyser quelques résultats.

» Dans la première partie, la Commission s'occupe des études de météorologie au moyen des observations faites sur l'Océan, de leur état actuel et des améliorations qu'elles comportent.

» Dans la seconde partie, la Commission traite des pronostics et avertissements météorologiques pour les Iles Britanniques.

» Dès l'abord, la Commission nous révèle sa tendance en s'attaquant au mot lui-même *forecast*, par lequel sont désignés les avertissements donnés aux côtes. « Pourquoi, dit-elle, n'avoir pas employé les mots usuels *predict* » ou *foretell?* C'est sans doute que *forecast* est moins précis. L'usage de » termes vagues a pour résultat de permettre à ceux qui s'en servent de se » contenter de conclusions incertaines. »

» Passant tout le système en revue, les avertissements télégraphiques, les signaux de tempêtes, la Commission se prononce dans le § 25 contre la continuation d'un système absolu d'avertissements journaliers donnés la veille et s'exprime ainsi :

» Considérant, en conséquence, qu'on n'a encore aucune base scienti- » fique pour des avertissements journaliers; qu'en fait ils ne se montrent » pas généralement exacts, nous ne voyons point une bonne raison de les » continuer.

» Dans cette conclusion, nous nous trouvons d'accord avec les meilleurs » météorologistes pratiques. L'Observatoire de Paris, qui pendant quelque » temps avait suivi la même pratique, l'a abandonnée. Maury lui est op-

» posé; M. Dove, à Berlin, se restreint à un système de signaux d'annonce
» de tempêtes, et là même rencontre des difficultés; M. Matteucci, à Turin,
» est dans le même cas. »

» Arrivant au § 42, à ses conclusions, la Commission les formule ainsi :

» I. — Que le système de télégraphier le temps de stations éloignées, tel qu'il a été proposé par M. Le Verrier et adopté par lui et par l'Amiral Fitz-Roy, soit continué ;

» IV. — Que la publication des prévisions journalières (*forecasts*), ou du temps probable pour les côtes nord, est, sud et ouest, soit cessée;

» V. — Que le sommaire sur les résultats généraux des télégrammes, tel qu'il est publié dans le *Bulletin de l'Observatoire de Paris*, et tel que M. Babington l'a récemment ajouté aux prévisions journalières, soit maintenu; mais qu'on ne se croie pas obligé de le donner tous les jours, mais seulement lorsqu'on juge qu'il peut y avoir quelque intérêt;

» VI. — Que la pratique d'élever les signaux de tempête soit continuée, mais avec les modifications suivantes.... (Bornons-nous, parmi ces modifications, à constater que la Commission demande que les signaux ne soient hissés que quand une tempête est proche, et qu'alors ils soient maintenus jusqu'au moment où elle va cesser.)

» Pour l'ensemble des services météorologiques, la Commission propose d'allouer une somme annuelle d'environ 250 000 francs.

» Ce Rapport est complétement d'accord avec les vues que nous nous efforçons de faire prévaloir, et nous espérons que les météorologistes s'entendant tous sur ce point, il sera enfin possible, comme je le demandais à la fin du Rapport remis au représentant de l'Angleterre, d'organiser et de faire fonctionner le système semi-diurne d'une manière régulière, continue et sans trouble.

» Les explications dans lesquelles nous venons d'entrer suffiraient sans doute pour entraîner tous les esprits non prévenus, de même qu'elles ont déterminé les météorologistes. Et toutefois nous trouvons une confirmation dans les circonstances qui se sont présentées depuis le commencement du mois de mai.

» Les dix premiers jours, jusqu'au jeudi de l'Ascension, ont été calmes. Le jeudi 10 au matin tout est parfaitement tranquille, partout un vent modéré. Encore moins que la veille, les courbes barométriques ne pourraient

faire prévoir l'approche d'une bourrasque. Le baromètre est à 762 à Valentia, à 758 à Greencastle, à 754 à Nairn. Et cependant, le lendemain matin, le baromètre est tombé à 745 au centre de l'Angleterre, il y a baissé de 13 millimètres pendant qu'il se relevait de 3 à Nairn.

» Mais ce n'est pas tout. En présence de cette anomalie, je me suis adressé à mon collègue de Londres pour lui demander des observations du soir, et il a bien voulu m'adresser celles de 3 heures. M. Babington me fait remarquer que la chute du baromètre « entre le soir du 10 et le matin » du 11 a été excessivement soudaine. A 3 heures de l'après-midi du 10, » à l'exception d'une baisse insignifiante de $1^{mm},4$ à Valentia, le baromètre » avait monté partout ailleurs en Angleterre. » A cette remarque de M. Babington j'ajoute que le baromètre avait monté sur toutes les côtes de France. Un peu de pluie à Valentia et une baisse barométrique de $1^{mm},4$ de 7 heures à 3 heures n'étaient certes pas suffisants, même à 3 heures, pour prédire une bourrasque pour le lendemain.

» En conséquence, tenant compte des faits passés et de l'expérience acquise, je persiste à penser :

» 1° Qu'il faut maintenir l'envoi journalier aux ports de la situation présente de l'atmosphère sur une grande étendue de pays;

» 2° Qu'il faut limiter les prévisions à l'annonce du commencement des gros temps, de leur persistance et de leur fin;

» 3° Qu'à cet effet le système d'avertissements doit être semi-diurne, sans exclure pour cela les prévisions faites vingt-quatre heures à l'avance, lorsque l'état général de l'atmosphère le permet;

» 4° Qu'une étude complète de l'état de l'atmosphère doit être faite chaque jour le matin et le soir. »

« A la suite de cette communication, **M. Ch. Sainte-Claire Deville**, sans entrer aucunement dans la question des prévisions et avertissements météorologiques, qui lui est absolument étrangère, fait remarquer que les observateurs auraient peut-être été moins pris au dépourvu par la baisse barométrique si subite du 11 mai dernier, s'ils s'étaient souvenus que cette date est comprise dans la période singulière que nos ancêtres avaient nommée des *saints de glace;* si, en même temps, ils avaient rapproché cette échéance de celles des 11 février 1866 et 11 novembre 1865, signalées toutes deux par des bourrasques, et qui appartiennent, comme la première, à ces quatre séries de jours, placées dans l'année à trois mois de dis-

tance, et dans lesquelles les perturbations de la température sont souvent associées à de grandes variations dans les autres conditions atmosphériques (1). »

---

(1) Me sera-t-il permis de développer le peu de mots que j'ai dits sur ce sujet, à la séance, dans la note suivante, que j'extrais intégralement du *Bulletin international* publié chaque jour par l'Observatoire de Paris?

10 *février* 1865. — Une violente tempête règne ce matin sur la Méditerranée.

	Pression barométrique.	Température.
	mm	o
Helsingfors.............	781,8	—28,0
Haparanda..........	784,9	—29,0
Naples..................	743,1	+ 4,4
Rome......	743,5	1,6
Tarifa..	761,2	15,2

11 *février* 1865. — Les gros temps continuent à régner sur la Méditerranée.

		Pression barom.	Tempér.
		mm	o
10 *mai* 1865.	Helsingfors................................	764,3	7,4
»	Premier centre de dépression : Napoléon-Vendée.	749,4	14,7
»	Deuxième centre de dépression : Greenwich......	749,4	8,8
»	San-Fernando.............................	763,1	13,3

Dépression barométrique accompagnée d'orages, qui ont passé, l'un le 9, à 6 heures du soir, à Cherbourg, l'autre, le même jour, à 7 heures et demie, à Paris.

Des orages ont éclaté le 10, à 4 heures du soir, à Paris; à 6 heures à Dunkerque ; dans la soirée à Bruxelles.

(La carte de ces orages est rapportée par M. Marié-Davy, d'après les travaux recueillis et publiés par l'Observatoire impérial. *Les Mouvements de l'atmosphère et des mers*, p. 376.)

11 *août* 1865. — Dépressions barométriques au nord de l'Irlande (745 millimètres). Des mouvements orageux ont traversé, le 11 au soir, presque toutes les contrées de l'Europe. Aux deux extrémités, un orage a éclaté à Nairn (nord de l'Écosse) et un à Palerme.

12 *août*. — Le temps est resté orageux toute la journée.

		Pression barom.	Température.
		mm	o
11 *novembre* 1865.	Riga...........	731,2	2,1
»	Strasbourg......	773,3	5,5

Au fond du golfe de Riga, le baromètre est descendu de 19 millimètres depuis hier; à

ALGÈBRE. — *Sur l'équation du cinquième degré; par* **M. Hermite**. (Suite.)

« XXII. Un premier point à établir avant de mettre sous forme d'un polynôme entier en λ_0 l'expression

$$(\mathfrak{p}\mathfrak{f} + \mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g} + \mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h} + \mathfrak{q}\mathfrak{h}')$$

est de montrer que la partie multipliée par le radical $\sqrt{5}$, et qui seule,

---

Saint-Pétersbourg, la neige est tombée toute la nuit, tandis qu'à Moscou, il pleut avec des vents faibles de la région du sud.

		Pression barom.	Température.
		mm	o
12 *novembre.*	Haparanda..............	742,4	−16,8
»	Saint-Pétersbourg........	737,1	− 4,9
»	Strasbourg..............	775,2	+ 4,6
»	Ancône, sur l'Adriatique...	»	11,7
»	Lessino, sur l'Adriatique ..	»	10,0

La bourrasque des régions du nord a encore son centre sur le golfe de Finlande. Le vent souffle en ouragan de la région ouest sur les côtes de Courlande.

9 *février* 1866. — Une bourrasque aborde le matin les côtes d'Europe par la Manche et les côtes de Bretagne.

10 *février.* — Le mouvement de la bourrasque se continue vers l'est.

	Pression barom.	Température.
	mm	o
A Nairn......................	747,1	−1,1

11 *février.* — L'insuffisance des renseignements ne permet pas de déterminer le centre de la dépression. Mais, à Cherbourg, la pression est seulement de 741 millimètres, et la forme de la courbe montre qu'elle devait s'abaisser, en Irlande, au-dessous de 730 millimètres.

12 *février.* — La dépression a encore gagné à l'est, et son centre est placé entre l'Angleterre et le Danemark.

13 *février.* — Le centre, encore plus à l'est, tombe sur la partie méridionale des royaumes scandinaves.

	Pression barom.	Température.
	mm	
Skoudernœss.................	737,2	»
Saint-Pétersbourg	»	−20°,5
Haparanda..................	»	−23,0
Livourne	»	+14,0
Ancône....................	»	+18,5

11 *mai* 1866. — Forte dépression barométrique dans le canal Saint-Georges, entre l'Irlande et l'Angleterre.

comme on l'a remarqué plus haut, change de signe par la substitution $\begin{Bmatrix} \xi_\nu \\ \xi_{2\nu} \end{Bmatrix}$, contient dans tous ses termes le facteur $fghl$. Or en faisant, par exemple, $f=0$, et par suite $g=-h$, on trouvera

$$\begin{aligned} \mathfrak{p}\mathfrak{f}+\mathfrak{q}\mathfrak{f}' &= 2\mathfrak{p}h^2(\mathrm{F}^2-2hl)-2\mathfrak{q}h^3 l, \\ \mathfrak{p}\mathfrak{g}+\mathfrak{q}\mathfrak{g}' &= -\mathfrak{p}h^3 l(1+\sqrt{5}), \\ \mathfrak{p}\mathfrak{h}+\mathfrak{q}\mathfrak{h}' &= -\mathfrak{p}h^3 l(1-\sqrt{5}); \end{aligned}$$

d'où

$$(\mathfrak{p}\mathfrak{f}+\mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g}+\mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h}+\mathfrak{q}\mathfrak{h}') = -8\mathfrak{p}^2h^8l^2[\mathfrak{p}(\mathrm{F}^2-2hl)-\mathfrak{q}hl],$$

et l'on verrait que le radical $\sqrt{5}$ disparaît pareillement lorsqu'on suppose $g=0$, $h=0$ et $l=0$. On peut donc écrire

$$\alpha^{12}(\mathfrak{p}\mathfrak{f}+\mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g}+\mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h}+\mathfrak{q}\mathfrak{h}') = \Theta+\alpha^4 fghl\Theta',$$

ou Θ et Θ' seront invariables par la substitution $\begin{Bmatrix} \xi_\nu \\ \xi_{2\nu} \end{Bmatrix}$, qui change de signe le produit $fghl$, et par suite symétriques par rapport aux quatre racines ξ_1, ξ_2, ξ_3, ξ_4. Ces quantités, qui sont des invariants, réunissent donc les conditions du théorème donné § XX, et comme elles sont du douzième et du huitième ordre, on est assuré de pouvoir les mettre sous la forme de polynômes en λ_0 du troisième et du second degré. Faisant ainsi

$$(1) \qquad \Theta+\alpha^4 fghl\,\Theta' = \mathrm{L}_0+\lambda_0\mathrm{L}_1+\lambda_0^2\mathrm{L}_2+\lambda_0^3\mathrm{L}_3,$$

les coefficients L_0, L_1, L_2, L_3 seront respectivement d'ordre 12, 8, 4 et 0, et s'exprimeront au moyen des invariants fondamentaux et de la racine carrée du discriminant par ces formules, où je pose

$$\mathcal{A}=5^4\mathrm{A}, \qquad \Delta=5^5\mathrm{D},$$

afin de simplifier quelques expressions, savoir :

$$\begin{aligned} \mathrm{L}_3 &= \alpha, \\ \mathrm{L}_2 &= \beta\mathcal{A}+m\sqrt{\Delta}, \\ \mathrm{L}_1 &= c\mathcal{A}^2+c'\Delta+n\mathcal{A}\sqrt{\Delta}, \\ \mathrm{L}_0 &= \partial\mathcal{A}^3+\partial'\mathcal{A}\Delta+\partial''\mathfrak{B}+p\mathcal{A}^2\sqrt{\Delta}+p'\sqrt{\Delta^3}, \end{aligned}$$

α, β, etc., étant des constantes numériques qu'il s'agit maintenant de déterminer.

» A cet effet, j'observe que le premier membre de l'équation (1) peut être mis sous la forme d'une fonction homogène de F^2 et l, dont les coefficients contiendront seulement g et h, car il suffira d'y remplacer G^2 et H^2 par $F^2 - 4lh$, $F^2 + 4lg$, puis d'éliminer f au moyen de la relation $f + g + h = 0$. D'ailleurs le second membre est immédiatement de cette même forme, en vertu des expressions des invariants fondamentaux obtenus au § XVII, et de la valeur

$$\lambda_0 = \alpha^4 (f - g)(g - h)(h - f)\, l = -\alpha^4 (2g + h)(g - h)(2h + g)\, l.$$

Cela étant, je dis que dans les deux membres les coefficients des diverses puissances de F^2 sont identiquement les mêmes; car autrement on aurait entre F^2 et l une équation homogène qui pourrait donner $\frac{F^2}{l}$ exprimé en g et h, c'est-à-dire une fonction de la racine ξ_0, et par conséquent cette racine elle-même exprimée au moyen des quatre autres, puisque g et h ne contiennent pas ξ_0. On voit donc qu'il suffira de calculer ces coefficients des diverses puissances de F pour arriver par l'identification aux valeurs des constantes α, β, etc. En supposant $h = 1$, et n'ayant pas égard aux puissances de g supérieures à la seconde, ce qui rend les opérations faciles, on pourra ainsi les obtenir toutes, à l'exception de $\mathfrak{p}'$, facteur d'un polynôme en g, commençant par le terme g^3. Mais afin de simplifier encore, je vais, en considérant le cas particulier de $f = 0$, établir *à priori* qu'on a $\mathfrak{c} = 0$, $\mathfrak{d} = 0$. Cette supposition donne, en effet,

$$\begin{aligned}
\mathcal{A} &= -2\alpha^4 h^2 (F^2 - 3hl),\\
\Delta &= 0,\\
\mathcal{D} &= \alpha^{12} h^8 l^2 (F^2 - 4hl),\\
\lambda_0 &= 2\alpha^4 h^3 l,
\end{aligned}$$

et tout à l'heure on a obtenu

$$(\mathfrak{p}\mathfrak{f} + \mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g} + \mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h} + \mathfrak{q}\mathfrak{h}') = -8\mathfrak{p}^2 h^8 l^2 [\mathfrak{p}(F^2 - 2hl) - \mathfrak{q}hl].$$

L'identité qui en résulte, savoir :

$$\begin{aligned}
&8\mathfrak{a} h^9 l^3 - 8\mathfrak{b} h^8 l^2 (F^2 - 3hl) + 8\mathfrak{c} h^7 l (F^2 - 3hl)^2\\
&\quad - 8\mathfrak{d}(F^2 - 3hl)^3 + \mathfrak{d}'' h^8 l^2 (F^2 - 4hl)\\
&= -8\mathfrak{p}^2 h^8 l^2 [\mathfrak{p}(F^2 - 2hl) - \mathfrak{q}hl],
\end{aligned}$$

conduit immédiatement aux résultats annoncés.

» Sans entrer maintenant dans tous les détails du calcul, j'en rapporterai les éléments principaux, qui seront d'abord les expressions suivantes, où l'on n'a gardé que la première puissance et le carré de g, en supposant, pour simplifier, $\alpha = 1$, $h = 1$, $l = 1$, savoir :

$$\lambda_0^3 = 8 + 36g + 18g^2,$$
$$\lambda_0^2 \mathcal{A} = -2(4 + 16g + 13g^2)\mathrm{F}^2 + 8 + 20g - 14g^2,$$
$$\lambda_0^2 \sqrt{\Delta} = -4g - 16g^2,$$
$$\lambda_0 \Delta = 2g^2,$$
$$\lambda_0 \mathcal{A} \sqrt{\Delta} = (4g + 14g^2)\mathrm{F}^2 - 4g - 8g^2,$$
$$\mathcal{A}\Delta = -2g^2\mathrm{F}^2 + 2g^2,$$
$$\mathcal{B} = g^2\mathrm{F}^6 - 4g^2\mathrm{F}^4 + (1 + 4g + 12g^3)\mathrm{F}^2 + 2g + 4g^2,$$
$$\mathcal{A}^2\sqrt{\Delta} = -(4g + 12g^2)\mathrm{F}^4 + (8g + 12g^2)\mathrm{F}^2 - 4g,$$
$$\sqrt{\Delta}^3 = 0.$$

» En second lieu, si l'on fait

$$(\mathfrak{p}\mathfrak{f} + \mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g} + \mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h} + \mathfrak{q}\mathfrak{h}') = \mathrm{LF}^6 + \mathrm{MF}^4 + \mathrm{NF}^2 + \mathrm{P},$$

on aura

$$\mathrm{L} = -8\mathfrak{p}^3 g^2,$$
$$\mathrm{M} = -8\mathfrak{p}^3\left[-\sqrt{5}\,g + (4 - 3\sqrt{5})g^2\right],$$
$$\mathrm{N} = -8\mathfrak{p}^3 - 16\mathfrak{p}^3(2 - \sqrt{5})g - 8\left[(11 - 3\sqrt{5})\mathfrak{p}^3 + 8\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2\right]g^2,$$
$$\mathrm{P} = 16\mathfrak{p}^3 - 8\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} + 4\left[14\mathfrak{p}^3 - (9 + 5\sqrt{5})\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} + 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2\right]g$$
$$+ 8\left[(11 + 4\sqrt{5})\mathfrak{p}^3 + (2 - 10\sqrt{5})\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - (5 - 4\sqrt{5})\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2 + \mathfrak{q}^3\right]g^2.$$

» Cela posé, on obtient sans peine :

$$\mathfrak{a} = 2\mathfrak{p}^3 - \mathfrak{p}^2\mathfrak{q},$$
$$\mathfrak{b} = 0,$$
$$\mathfrak{c}' = 46\mathfrak{p}^3 - 15\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - 12\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2 + 4\mathfrak{q}^3,$$
$$\partial' = 4\mathfrak{p}^3 - 32\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} + 8\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2,$$
$$\partial'' = 8p^3,$$
$$\mathfrak{m} = \sqrt{5}(-2\mathfrak{p}^3 + 5\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2),$$
$$\mathfrak{n} = 0,$$
$$\rho = 2\sqrt{5}\,\mathfrak{p}^3.$$

» La constante ρ' reste donc seule à déterminer; je considérerai pour l'obtenir le cas particulier de $g = 1$, $h = 1$, ce qui donnera, en supposant toujours $\alpha = 1$, $l = 1$,

$$\begin{aligned}
\mathcal{A} &= -6F^2,\\
\Delta &= 4,\\
\varpi &= 4F^6 + 41F^2,\\
\lambda_0 &= 0;
\end{aligned}$$

on aura d'ailleurs

$$\begin{aligned}
(\mathfrak{p}\mathfrak{f} + \mathfrak{q}\mathfrak{f}')(\mathfrak{p}\mathfrak{g} + \mathfrak{q}\mathfrak{g}')(\mathfrak{p}\mathfrak{h} + \mathfrak{q}\mathfrak{h}') = {}&[-2\mathfrak{p}(F^2 - 4\sqrt{5}) + 2\mathfrak{q}\sqrt{5}]\\
&\times[\mathfrak{p}(4F^2 - 7 + \sqrt{5}) + 2\mathfrak{q}(3 + \sqrt{5})]\\
&\times[\mathfrak{p}(4F^2 + 7 + \sqrt{5}) - 2\mathfrak{q}(3 - \sqrt{5})]
\end{aligned}$$

et le terme indépendant de F^2 suffit pour donner immédiatement

$$\rho' = \sqrt{5}(-44\mathfrak{p}^3 + 115\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - 42\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2 + 4\mathfrak{q}^3).$$

» Les éléments de la nouvelle formule de transformation de l'équation du cinquième degré, à laquelle conduit la méthode de résolution de M. Kronecker, sont donc maintenant complétement obtenus, et l'on a mis en évidence le mode d'expression de cette formule comme fonction rationnelle et entière de la racine ξ_0, ce qui est un des résultats auxquels je désirais surtout parvenir. On observera que les valeurs de α, β, etc., prennent une forme un peu plus simple par le changement de $\mathfrak{q}$ en $\mathfrak{q} - 2\mathfrak{p}$; on trouve alors en effet :

$$\begin{aligned}
\alpha &= -\mathfrak{p}^3\mathfrak{q}, & \mathfrak{m} &= -\sqrt{5}(3\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} + 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2),\\
c' &= -15\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} + 12\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2 + 4\mathfrak{q}^3, & \rho &= 2\sqrt{5}\mathfrak{p}^3,\\
\partial' &= -28\mathfrak{p}^3 + 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2, & \rho' &= \sqrt{5}(50\mathfrak{p}^3 - 5\mathfrak{p}^2\mathfrak{q} - 18\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2 + 4\mathfrak{q}^3,\\
\partial'' &= 8\mathfrak{p}^5, & &
\end{aligned}$$

d'où on conclut :

$$\begin{aligned}
&[\mathfrak{p}(\mathfrak{f} - 2\mathfrak{f}') + \mathfrak{q}\mathfrak{f}'][\mathfrak{p}(\mathfrak{g} - 2\mathfrak{g}') + \mathfrak{q}\mathfrak{g}'][\mathfrak{p}(\mathfrak{h} - 2\mathfrak{h}') + \mathfrak{q}\mathfrak{h}']\\
&= \mathfrak{p}^3(-8\varpi + 28\mathcal{A}\Delta + 2\mathcal{A}^2\sqrt{5\Delta} + 50\sqrt{5\Delta^3})\\
&\quad - \mathfrak{p}^2\mathfrak{q}(\lambda_0 + \sqrt{5\Delta})^3\\
&\quad - 2\mathfrak{p}\mathfrak{q}^2(\lambda_0^2\sqrt{5\Delta} - 6\lambda_0\Delta + 4\mathcal{A}\Delta + 18\sqrt{5\Delta^3}\\
&\quad + 4\mathfrak{q}^3(\lambda_0\Delta + \sqrt{5\Delta^3}),
\end{aligned}$$

et c'est en multipliant ce résultat par $\alpha^6 fgh\mathrm{FGH}$ que s'obtient en résumé la valeur de z. Or on va voir qu'on est ainsi ramené au type de substitution donné par la formule

$$z = \frac{t\varphi_1(x, 1) + u\varphi_2(x, 1) + v\varphi_3(x, 1) + w\varphi_4(x, 1)}{f'_x(x, 1)},$$

que j'ai employée au commencement de mon travail. »

MINÉRALOGIE. — *Sur un nouveau minéral de Bornéo, le* laurite. Extrait d'une Lettre de **M. F. Wöhler** à M. H. Sainte-Claire Deville.

« Le minéral dont je vais vous entretenir quelques moments se trouve mêlé au minerai de platine de Bornéo. Il paraît (*voir* les *Annales de Poggendorff*, t. LV, p. 526, et t. CIII, p. 656) que ce minerai s'y trouve, accompagné d'or et de diamant, en assez grande quantité, mais que, du moins autrefois, on ne l'a pas utilisé et on l'a jeté. A la complaisance d'un ami venant de Java, je dois une trentaine de grammes de ce minerai. Il est composé de petites paillettes aplaties, ou de globules de platine parmi lesquels se trouvent aussi un petit cube et un octaèdre très-régulier de ce métal; il contient quelques globules d'or, des grains rouges de cinabre, et en outre, en assez grande quantité, de très-petits grains d'un minéral noir, mais très-brillant, dont le grand éclat a attiré mon attention.

» En l'examinant de plus près, j'ai trouvé que ce minéral est du *sesquisulfure de ruthénium*, combiné ou mêlé avec du sulfure d'osmium. Je l'ai nommé *laurite*. C'est pour la première fois que se trouve un sulfure naturel des métaux du groupe du platine.

» Le laurite se trouve sous forme de petits grains ou de globules, tout au plus d'un demi-millimètre. La plupart ont des facettes brillantes et sont de véritables cristaux, dont, suivant les observations de mon ami M. Sartorius de Waltershausen, la forme primitive est l'octaèdre régulier. Sa couleur et son éclat sont presque les mêmes que ceux du fer oligiste cristallisé. Sa pesanteur spécifique est de 6,99. Il est très-dur, il raye le quartz, mais il est très-cassant. Il n'est attaqué ni par l'eau régale, ni par le bisulfate de potasse fondu au rouge.

» Mais fondu avec de l'hydrate de potasse et du nitre, il s'y dissout, et on obtient une masse brune qui par de l'eau est dissoute entièrement avec une couleur orangée magnifique. La dissolution a l'odeur de l'acide osmi-

que, surtout quand on la sature avec de l'acide nitrique, qui en même temps forme un précipité noir de sesquioxyde de ruthénium. En chauffant le minéral dans un courant d'hydrogène, il a perdu 31,79 pour 100 de soufre. L'analyse donna :

Ruthénium	65,18
Osmium	3,03
Soufre	31,79

» Remarquez que la proportion de l'osmium est exprimée par la perte, car n'ayant eu que 0gr,3145 du minéral pour l'analyser, il m'a été impossible de doser l'osmium directement. Sa quantité doit être plus grande, et celle du ruthénium plus petite, parce que ce dernier contenait encore assez sensiblement de l'osmium. Toutefois, par cette analyse, il est démontré que le laurite est composé essentiellement de sesquisulfure de ruthénium, Ru^2S^3, combiné ou mêlé avec un sulfure d'osmium, qui peut-être est isomorphe avec celui du ruthénium. En supposant que le minéral contient l'osmium sous la forme d'un sulfure analogue à l'acide osmique, OsS^4, on pourrait aussi déduire de l'analyse la composition $12(Ru^2S^3)+OsS^4$, correspondant à :

Ruthénium	62,9
Osmium	5,0
Soufre	32,1

» J'espère acquérir une nouvelle quantité du minéral, pour répéter l'analyse et décider la question. »

ASTRONOMIE. — *Lettre relative au rapport des intensités lumineuses du centre et du bord du Soleil; par le* **P. Secchi**.

« Rome, ce 28 avril 1866.

» En poursuivant les recherches dont je vous parlais dans ma dernière communication du 5 courant, je viens de déterminer le rapport des intensités de la lumière au centre et au bord du Soleil. La méthode employée est la suivante. L'image solaire formée au foyer de l'objectif de 6 pouces a été reçue sur un oculaire diagonal à réflexion, et projetée sur un écran de papier blanc; le diamètre de cette projection était environ 1 mètre, quoiqu'elle n'embrassât que la moitié du disque solaire. La lumière, ainsi affaiblie par la réflexion et l'amplification de l'image, laissait mieux apercevoir l'énorme différence d'intensité entre le bord et le centre du disque. Le

dôme où l'on observait était complétement obscur et peint en noir, ce qui rendait ces appréciations beaucoup plus faciles.

» Pour leur donner autant d'exactitude que possible, on a intercepté le cône lumineux sorti de l'oculaire avec un autre écran en tôle noircie, dans lequel étaient percés deux trous de 1 centimètre de diamètre et éloignés d'environ 15 centimètres. Ces deux trous donnaient passage à deux cônes lumineux seulement, qui allaient à leur tour se projeter sur l'écran blanc en papier.

» La vue de l'observateur était ainsi abritée de toute influence de la part de la lumière environnante et des couleurs produites toujours au bord des projections par les aberrations de réfrangibilité.

» L'examen même superficiel des deux images formées par les deux trous, lorsque l'un donnait passage à la lumière près du bord et l'autre près du centre, montrait une diversité très-saillante, et, outre une grande différence d'intensité, on remarquait une teinte particulière, d'un rouge enfumé, dans l'image prise près du bord, pendant que l'autre était parfaitement blanche. En regardant l'image du centre avec un prisme biréfringent, on s'apercevait que chacune des deux images était beaucoup plus forte que l'image simple formée près du bord, ce qui montrait que la lumière du centre était plus que double de l'autre. Mais comme les images présentaient des traces de polarisation, j'ai dû renoncer à tout moyen photométrique fondé sur la polarisation. Pour mesurer l'intensité relative des deux images, j'ai adopté le photomètre à roue tournante. Avec cette roue à ouvertures variables, on peut réduire la lumière de $\frac{1}{2}$ à 0; en regardant l'image la plus intense à travers cette roue lorsqu'elle est animée d'une grande vitesse, et réglant convenablement les ouvertures, on peut facilement obtenir l'égalité des deux images. Ici cependant j'ai rencontré une grande difficulté, à cause de la différence de teinte qui était très-sensible, et qui paraissait presque augmenter en affaiblissant l'image la plus forte.

» Le résultat définitif d'un grand nombre de ces mesures a été que la lumière émise à environ 50 secondes du bord du Soleil est plus faible que celle du centre; le rapport est compris entre 3 et 4. C'est-à-dire qu'en prenant la lumière du centre pour unité, celle qui est émise à 50 secondes environ du bord est $\frac{1}{3}$ ou $\frac{1}{4}$. Cette évaluation est bien inférieure à celle qu'on a trouvée par d'autres moyens, mais les circonstances dans lesquelles je me suis placé sont bien plus favorables. J'ajouterai que, à une distance du bord inférieure à 50 secondes, la lumière décroît avec une rapidité très-grande et bien supérieure à la limite précédente, de sorte qu'à 5 ou 6 se-

condes elle semble à peine $\frac{1}{20}$ de celle du centre. Mais les mesures sont ici sujettes à des erreurs, à cause de la proximité des bords.

» Je crois que ce résultat photométrique, malgré les limites étendues dans lesquelles il est renfermé, peut suffire pour prouver ce que je disais du grand pouvoir absorbant de l'atmosphère solaire près du bord; et la différence de couleur me paraît bien constatée par ce procédé, qui ne peut être influencé par aucune aberration chromatique des lentilles, et dispense de recourir à des miroirs. De plus, on s'explique la couleur rougeâtre enfumée que montre le Soleil près du bord lorsqu'on le regarde avec l'oculaire polarisateur. Si l'on n'a pas aperçu une pareille teinte avec les premiers instruments de cette espèce, c'est que l'affaiblissement de la lumière n'était pas assez sensible. En effet, les deux réflexions dans deux plans perpendiculaires ne suffisent pas pour rendre la lumière solaire tolérable à l'œil et pour pouvoir apprécier sa véritable couleur. Dans l'oculaire que je possède, envoyé par le R. P. Cavalleri, il y a trois réflexions, et dans celui de M. Merz il y en a quatre. Celui-ci *éteint tout à fait* la lumière, pendant que l'autre en laisse une bonne portion. Ainsi les voiles rouges que j'ai constatés au centre des grandes taches, et la résolution des langues photosphériques dans ces voiles, ne sont pas des phénomènes qu'on puisse imputer à des défauts d'achromatisme. Et si M. Lockyer et M. Chacornac ont observé la dissolution photosphérique (ce que j'ai admis dans ma communication), ils n'ont pas constaté cette intéressante transformation, qui montre que la matière solaire passe par un état particulier.

» Quant au moyen proposé par M. Faye pour mesurer la profondeur des taches, et qui consisterait à mesurer l'excentricité des cercles, je me permettrai d'observer que telle aussi fut ma première idée; mais les difficultés énormes qu'on rencontre dans ces mesures si délicates, et sur des objets qui n'ont jamais la régularité que suppose la géométrie, m'y ont fait renoncer, et j'ai préféré substituer une mesure unique, faite dans les circonstances où la pénombre disparaît d'un côté. Ce phénomène n'arrive jamais si près du bord qu'on puisse perdre de vue le fond de la tache; au contraire, on doit être sûr que le fond n'est pas entamé, ce à quoi on arrive en surveillant la tache et son mouvement. Mais même dans quelques cas où la pénombre n'était pas disparue tout entière, la profondeur n'a jamais été trouvée arriver à un rayon terrestre.

» Du reste, la remarque que j'ai faite sur les observations de M. Carrington ne tend en aucune manière à déprécier ses observations; j'ai dit seulement que celles qui ont été faites près du bord sont *en trop petit nombre*

pour être suffisantes dans la question actuelle. Quant au fait de changement de latitude périodique, il s'est vérifié d'une manière très-remarquable dans la tache qui vient d'achever sa troisième rotation entre le 8 janvier et le 10 avril, et pour laquelle je donnerai les détails dans une autre occasion. Pour le moment, je me bornerai à dire que ces variations ont été très-prononcées dans les derniers jours qui ont précédé sa dissolution totale. »

Le P. **Secchi** adresse en outre un numéro du *Bulletin météorologique de l'Observatoire du Collége Romain*.

M. le Secrétaire perpétuel présente, au nom de la veuve de *M. Petit*, ancien Correspondant de l'Académie, un ouvrage ayant pour titre : « Traité d'Astronomie pour les gens du monde ».

RAPPORTS.

Rapport sur un Mémoire de **M. Des Cloizeaux**, *intitulé :* Nouvelles Recherches sur les propriétés optiques des cristaux naturels ou artificiels, et sur les variations que ces propriétés éprouvent par l'action de la chaleur.

(Commissaires : MM. Ch. Sainte-Claire Deville, Fizeau, Delafosse rapporteur.)

« Depuis les travaux de Brewster, de Biot, de Senarmont et de plusieurs autres physiciens, les minéralogistes savent que toutes les propriétés physiques se montrent, dans les minéraux cristallisés, soumises à l'influence de la forme et de la structure, et que la loi qu'elles suivent dans leurs variations, quand on les étudie successivement en sens divers dans le même corps, est généralement conforme à la symétrie du cristal.

» Une des preuves les plus remarquables de cette liaison intime qui existe entre les caractères physiques et les caractères cristallographiques nous est fournie par l'étude des propriétés optiques des cristaux, et notamment de celles qu'on observe dans les substances biréfringentes. Non-seulement le phénomène de la double réfraction nous offre dans ses caractères généraux des modifications variées, toujours en rapport avec les principales différences des systèmes cristallins, mais nous le voyons encore se compliquer de particularités nouvelles, à mesure que la symétrie du système s'éloigne davantage de celle qui est propre au système régulier.

» Il suit de là que, dans beaucoup de cas où la forme cristalline d'une

substance n'a pu être déterminée que d'une manière incomplète ou incertaine, à l'aide d'observations directes, il est possible d'arriver, par l'étude des propriétés optiques du minéral, à la connaissance du système cristallin auquel il appartient.

» Cette étude peut même suppléer au premier moyen de détermination, dans les cas où celui-ci fait complétement défaut; dans tous les autres cas, il sert à en contrôler les résultats, et à les rectifier quand il reste sur eux quelque incertitude.

» M. Des Cloizeaux a compris depuis longtemps la nécessité de faire concourir les épreuves optiques avec l'examen cristallographique dans la détermination du système cristallin des minéraux, et le travail dont nous avons l'honneur de rendre compte à l'Académie n'est que la suite et le complément d'une série de recherches poursuivies pendant neuf années avec cette ardeur et cette persévérance dont il a déjà donné tant de preuves. Ces recherches témoignent hautement de l'habileté que leur auteur sait déployer dans l'observation des phénomènes les plus délicats et des ressources que lui a fournies son esprit inventif, pour lever les difficultés nombreuses qui semblaient devoir entraver sa marche et restreindre considérablement le cercle de ses investigations.

» Grâce à l'heureux emploi qu'il a su faire des microscopes polarisants d'Amici et de Nörremberg, modifiés et perfectionnés par lui, il a pu examiner une foule de cristaux, beaucoup trop rares ou trop peu transparents pour pouvoir être étudiés autrement qu'en lames très-petites ou en lamelles excessivement minces. Pour atteindre ce but, il lui a fallu varier, selon les cas, ses appareils et ses procédés, en s'attachant toujours aux méthodes les plus simples et en même temps les plus sûres.

» Le microscope que M. Des Cloizeaux emploie de préférence est celui de Nörremberg, auquel il a fait subir plusieurs modifications ayant pour objet de rendre possible, dans tous les cristaux biaxes, l'observation des phénomènes quel que soit l'écartement des axes, et de permettre d'opérer sur des lames placées entre des prismes de verre ou plongées dans l'huile. Ce microscope peut être disposé verticalement ou être rendu horizontal à volonté. Le nombre et les dimensions des lentilles sont déterminés de manière à augmenter la longueur du foyer et à fournir assez de champ pour qu'on puisse voir complétement l'anneau central et la barre transversale de chaque système.

» L'observation se fait dans l'air, lorsque l'angle apparent des axes n'excède pas 135 degrés; dans le cas contraire, on opère dans l'huile, et pour

cela on ajoute au microscope horizontal une petite cuve en verre que l'on place entre l'éclaireur et l'objectif.

» D'autres adjonctions permettent de prendre des mesures exactes de dimensions, soit linéaires, soit angulaires : elles consistent en un micromètre gravé sur verre et convenablement centré, et en un petit goniomètre à l'aide duquel on détermine aisément l'écartement des axes dans l'air. Enfin, s'agit-il de rechercher l'action que produit la chaleur sur l'angle des axes, sur l'orientation de leur plan et sur celle de leurs bissectrices, M. Des Cloizeaux ajoute à son appareil une étuve chauffée à l'aide de lampes à alcool. Dans quelques cas, la lame cristalline est portée au rouge avec le dard d'un chalumeau à gaz.

» Parmi les méthodes d'observation qui sont propres à l'auteur des *Nouvelles Recherches sur les propriétés optiques des cristaux*, nous citerons le moyen qu'il emploie pour déterminer le sens de la dispersion dans les cristaux biaxes. Grailich et de Lang, qui ont étudié la dispersion dans les cristaux du système rhombique, ont toujours mesuré directement l'angle des axes des rayons différemment colorés, à l'aide de verres monochromatiques. M. Des Cloizeaux se sert d'un moyen plus expéditif et non moins sûr : il consiste à opérer avec la lumière blanche, en plaçant le plan des axes à 45 degrés du plan de polarisation, et à observer les couleurs développées autour des hyperboles, dans les deux systèmes rhombique et clinorhombique. Dans celui-ci, M. Des Cloizeaux signale trois modes différents de dispersion en rapport avec la position du plan des axes et celle de la bissectrice aiguë.

» Dans le cas où l'on est forcé d'opérer dans l'huile, à cause du trop grand écartement des axes, et où la substance ne se prête pas au travail de prismes réfringents, l'auteur a trouvé un moyen indirect de mesurer l'indice moyen et l'angle des deux axes, quand la substance peut lui donner deux plaques perpendiculaires aux bissectrices.

» Tels sont les appareils et quelques-uns des procédés employés par M. Des Cloizeaux pour exécuter cet ensemble de recherches, sur lesquelles nous appelons en ce moment l'attention de l'Académie. Il a eu la patience de soumettre à un examen approfondi la plupart des cristaux transparents connus, soit naturels, soit artificiels; car, avec beaucoup de raison, et comme l'ont déjà fait plusieurs chimistes et cristallographes, il a cru devoir rapprocher et embrasser dans une étude générale ces deux groupes de substances, que les divisions arbitraires de nos sciences maintiennent séparées, contrairement à leur nature.

» M. Des Cloizeaux détermine avec le plus grand soin non-seulement les principales circonstances, mais encore toutes les particularités du phénomène qu'il étudie, jusqu'à ces quantités numériques dont elles dépendent, et que les physiciens nomment les *constantes* de la double réfraction. Ses recherches offriront donc de l'intérêt, non-seulement au point de vue de la chimie et de la minéralogie, mais encore au point de vue de la physique, à cause de leur liaison étroite avec celles qui concernent la constitution intime des corps.

» Le Mémoire que l'Académie a renvoyé à notre examen se rattachant, comme nous l'avons déjà dit, à une série de recherches antérieures faites par l'auteur sur le même sujet, nous commencerons par rappeler en peu de mots les résultats qu'il a précédemment obtenus. Dans trois Mémoires sur l'emploi des propriétés optiques biréfringentes, présentés à l'Académie en 1857, 1859 et 1861, M. Des Cloizeaux a examiné plus de trois cents substances cristallisées, et ces premières observations, faites toutes sans exception à la température ordinaire, l'ont conduit à changer, pour un certain nombre de corps, le type cristallin auquel on les avait rapportés (chlorite hexagonale, autunite, liroconite, pérowskite, zoïsite, sulfate de strychnine, etc.), et à opérer la séparation de plusieurs espèces minérales, regardées jusqu'ici comme isomorphes (enstatite, bronzite, hypersthène, anthophyllite, etc.) ; il a reconnu et vérifié dans toutes le caractère positif ou négatif de la double réfraction; il a donné la mesure des indices principaux pour un grand nombre de substances et déterminé beaucoup de cas de dispersion dans celles qui sont à deux axes.

» Le grand travail qu'il avait entrepris et qu'il se proposait de poursuivre aussi loin que possible en était arrivé à ce point lorsque les perfectionnements apportés successivement par lui au microscope polarisant lui permirent d'étendre le champ de ses recherches et d'y comprendre désormais l'étude des modifications que la chaleur peut produire dans les propriétés des substances biréfringentes. Cette étude lui avait été rendue facile par l'adjonction d'une étuve au microscope disposé horizontalement. Deux premiers Mémoires, présentés à l'Institut en 1861 et 1862, ont fait connaître ses premiers essais dans ce nouveau genre de travail. Parmi les résultats curieux qu'il a obtenus en suivant cette direction, nous nous bornerons à rappeler le fait des modifications temporaires dans l'orientation et l'écartement de ses axes, qu'éprouve une lame d'orthose de l'Eifel en passant de 18 à 400 degrés ; et cet autre fait, entièrement nouveau, qu'une calcination prolongée vers 700 à 800 degrés rend ces modifications perma-

nentes, sans qu'il soit possible de les attribuer à des effets de trempe ou à des altérations dans la composition chimique. Des phénomènes analogues se reproduisent dans la brookite et la cymophane.

» Les nouvelles recherches dont nous avons maintenant à parler font suite aux précédentes, et, comme elles, ont pour objet : 1° la détermination, à l'aide des seules épreuves optiques, du système cristallin de plusieurs substances dont les formes sont restées jusqu'à ce jour inconnues ; 2° la rectification par le même moyen de plusieurs déterminations anciennes regardées comme douteuses ; 3° la détermination du sens de la double réfraction et la mesure d'un grand nombre d'indices principaux ; 4° enfin l'étude des modifications que la chaleur apporte à la position des axes optiques et de leurs bissectrices.

» Les déterminations nouvelles ou rectifications de systèmes sont au nombre de 15. L'une d'elles se rapporte à une substance cubique (la *boracite*), dont les formes sont bien connues depuis longtemps, mais sur lesquelles on avait essayé de jeter des doutes, par suite de phénomènes de double réfraction que les physiciens y avaient reconnus. M. Des Cloizeaux a fait disparaître cette discordance purement apparente, en montrant que la boracite se compose en réalité d'une masse principale uniréfringente et de lamelles biréfringentes interposées dans cette masse et appartenant à la parasite de Volger. Parmi les autres espèces, nous citerons, dans le système rhombique, l'*acide molybdique ;* l'*adamine,* nouvel arséniate de zinc, isomorphe de l'olivénite; la *carnallite* et la *polybasite*, regardées jusqu'à présent comme hexagonales ; dans le système clinorhombique, l'*hydrargillite*, dont on faisait aussi une espèce hexagonale ; l'*amphibole anthophyllite*, variété dimorphe de l'anthophyllite rhombique ; la *triplite*, dans laquelle l'auteur n'a reconnu que deux des trois clivages rectangulaires qu'on lui attribue généralement.

» Le nombre des cristaux naturels ou artificiels qui ont été examinés, soit pour la détermination des indices non encore mesurés, soit pour l'orientation et la dispersion des axes et de leurs bissectrices, dans les cristaux biaxes, et surtout pour les modifications produites par l'action de la chaleur sur ces derniers phénomènes, est tellement considérable, que nous ne pourrions les énumérer tous. Nous nous bornerons à donner sur ce point quelques indications générales, après quoi nous citerons, parmi les nouvelles observations, quelques-unes des plus remarquables.

» Le nombre des cristaux cubiques que l'auteur a examinés est de 13 ;

celui des cristaux à un axe de 23, et celui des cristaux à deux axes de 106. Sur ce dernier nombre, 72 ont été chauffés pour y étudier les effets de la chaleur.

» La chaleur ne paraît pas agir d'une manière sensible sur les cristaux uniaxes, qui, en quelques-unes de leurs plages, offrent dans la lumière polarisée convergente une croix disloquée. Un changement de température modifie en général l'écartement des axes dans les cristaux biaxes; mais le déplacement des axes optiques ne s'y montre point en rapport avec les autres propriétés, avec la dispersion par exemple : on observe toutes les combinaisons possibles entre les variations fortes ou faibles dans les deux caractères. Parmi les substances qui éprouvent les plus grands changements dans l'angle de leurs axes, on peut citer la barytine, l'autunite, le sel de Seignette potassique ; et parmi celles qui offrent les changements les plus faibles, l'aragonite, la karsténite et les micas. Certains cristaux (comme ceux de sulfate de morphine et de sulfate d'igasurine) lui ont présenté une inversion dans les deux bissectrices. La zoïsite est la seule substance qui ait pu être chauffée assez fortement pour éprouver des modifications permanentes, comme l'orthose, la brookite et la cymophane.

» Dans les cristaux du système clinorhombique, non-seulement l'angle des axes varie avec la température, mais encore l'orientation de leur plan, quand il n'est pas parallèle au plan de symétrie, et, dans le cas contraire, celle de la bissectrice. Dans les cas de dispersion croisée, l'auteur a observé une rotation considérable du plan des axes, entre 10 et 60 degrés (borax, brewstérite), le déplacement des hyperboles ayant pu être mesuré à l'aide des divisions du micromètre. Les cinq cristaux du dernier système que l'auteur a pu examiner ne lui ont donné par la chaleur aucune modification appréciable.

» De l'ensemble des observations contenues dans ce Mémoire, on peut déduire, comme conséquence générale, que le caractère positif ou négatif de la double réfraction, ainsi que l'orientation et l'écartement des axes optiques dans les cristaux biaxes, loin d'être caractéristiques pour une espèce minérale, comme on l'a cru pendant longtemps, peuvent varier, par suite des mélanges isomorphiques qui modifient la composition de ses cristaux, comme aussi par suite de la température à laquelle ils sont soumis dans nos laboratoires, ou de celle à laquelle ils ont pu l'être accidentellement dans la nature. Les caractères optiques que M. Des Cloizeaux signale comme étant les plus constants sont, dans l'ordre de leur valeur relative, l'existence d'un seul axe ou de deux axes optiques, et dans les cristaux

biaxes la position de la bissectrice aiguë, l'orientation du plan des axes, le sens et le mode de la dispersion.

» Les détails dans lesquels nous venons d'entrer sont loin d'être suffisants pour donner une idée exacte de l'importance de ce travail, fruit de quatre années de recherches; il faut l'avoir examiné dans toutes ses parties, pour bien juger du nombre vraiment prodigieux d'observations, de mesures, de calculs auxquels il a donné lieu, et l'on ne peut que s'étonner alors, en considérant quelle patience infatigable il a fallu à son auteur pour entreprendre et accomplir seul un travail aussi étendu et aussi consciencieux. M. Des Cloizeaux est trop avantageusement connu de l'Académie pour qu'il soit besoin de dire que les résultats de ses recherches méritent toute confiance; il suffirait d'ailleurs de rappeler que toutes les données fournies par cet habile observateur sont généralement admises et citées par les physiciens et les minéralogistes étrangers, et qu'aucune de ses déterminations importantes n'a été jusqu'à présent contestée.

» Par toutes les raisons que nous venons d'exposer, le nouveau travail de M. Des Cloizeaux nous paraît digne de prendre place à côté de ceux qui ont déjà été hautement appréciés par l'Académie. En conséquence, nous avons l'honneur de lui demander qu'elle veuille bien accorder son approbation à ce travail et décider qu'il sera inséré dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix Bordin en 1866 (structure des tiges des végétaux).

MM. Brongniart, Trécul, Duchartre, Decaisne, Tulasne, réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède ensuite, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission chargée de décerner le prix Cuvier en 1866.

MM. Milne Edwards, d'Archiac, Coste, Daubrée, Blanchard, réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

HISTOIRE NATURELLE. — *Propositions sur la caractéristique de l'espèce et de la race; par* M. André Sanson. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Chevreul, Serres, Milne Edwards.)

« Mes études zootechniques m'ont conduit à établir, sur quelques points controversés de l'histoire naturelle, des solutions que je crois neuves et importantes. Je demande la permission de formuler brièvement ces solutions en quelques propositions fondamentales.

» I. — L'espèce est, dans la série des êtres organisés, l'expression d'une loi naturelle. Son caractère unique est la reproduction indéfinie dans le temps, d'où résulte la permanence, manifestée par la fécondité continue.

» Les propositions ultérieures donneront à celle-ci un cachet de certitude expérimentale qu'elle n'avait, à ce qu'il me semble, point encore tout à fait acquis.

» II. — La considération des formes est, dans une certaine mesure, indifférente pour la caractéristique de l'espèce qui n'est point une réalité objective, mais bien une réalité abstraite seulement. La détermination de l'espèce ne peut s'appuyer que sur le phénomène physiologique des générations successives. L'étude des hybrides en est la seule mesure certaine. La question de l'espèce, en dernière analyse, se réduit à celle de savoir s'il existe ou non des hybrides, c'est-à-dire des individus nécessairement inféconds ou ne jouissant que d'une fécondité limitée, en tant qu'ils se perpétueraient avec les caractères de leur race, dont il va être parlé.

» Auparavant, faisons remarquer que l'idée d'espèce entraîne nécessairement celle de permanence, d'immutabilité. La conception opposée serait contradictoire en logique. Si deux individus appartenant à des espèces considérées comme distinctes pouvaient donner naissance à d'autres individus capables de se reproduire indéfiniment avec leur type, ce serait la meilleure preuve que la notion d'espèce ne correspond point à une loi naturelle. En un mot, l'espèce ne serait que l'expression d'un artifice de classification.

» Mais aucune observation connue n'autorise à penser qu'il en soit ainsi. Les contestations dont l'espèce est l'objet, de la part des naturalistes qui fondent indûment leurs argumentations sur des analogies de forme, laissent

entière sa réalité fondée sur le seul caractère que la logique indique : celui de la fécondité continue et de la reproduction indéfinie du type.

» III. — Un fait nouveau, qui résulte de mes études, et que j'ose prétendre à introduire dans la science, est celui de la permanence de la race, expression d'une loi naturelle, absolument comme l'espèce.

» Dans le plan général de l'espèce, il s'observe des formes particulières fixes, persistantes, ou immuables, c'est-à-dire se transmettant infailliblement par hérédité. Ce sont ces formes qui caractérisent la race, dont la définition juste, d'après cela, doit être ainsi formulée : « La race est une *variété constante* dans l'espèce. »

» Les naturalistes ont jusqu'à présent considéré la race comme étant une variété accidentelle, produite par l'influence du milieu, par la domestication ou la culture, par l'industrie de l'homme enfin. Il n'en est rien. On ne connaît pas plus l'origine d'aucune race que celle d'aucune espèce. Les opinions admises à cet égard ont pour base des illusions d'observation. Il n'est au pouvoir d'aucune méthode zootechnique de créer des races nouvelles. L'habileté des expérimentateurs s'exerce seulement sur des aptitudes physiologiques, qui n'ont rien de commun avec la caractéristique de la race.

» C'est en vue de ce fait surtout qu'il importe beaucoup aux naturalistes de porter leur attention sur les résultats des études de la zootechnie dirigées dans un esprit réellement scientifique.

» IV. — Ces études ont permis de mesurer exactement la puissance des méthodes zootechniques et de déterminer la limite de leur action sur les formes des animaux.

» Il existe un certain nombre de ces formes qui ont toujours résisté, dans tous les cas, à toutes les tentatives faites pour les modifier essentiellement. Ce sont ces formes, je le répète, qui expriment la loi naturelle dont la race dépend et qui la caractérisent. Cette loi naturelle, dont je crois avoir fourni la démonstration péremptoire, dépose contre la variabilité de l'espèce, concédée à tort par les naturalistes qui ont combattu la doctrine de sa mutabilité par voie de sélection naturelle. L'espèce présente des variétés constantes, qui sont les races, mais elle ne varie pas actuellement. Nous sommes sans documents positifs pour résoudre la question de savoir si elle a jamais varié dans l'espace ou dans le temps. Nous ne pouvons conclure que d'après ce qui est.

» On peut faire osciller, pour ainsi dire, les formes typiques des races par le croisement : elles reviennent toujours infailliblement à leur type primitif, lorsque les métis se reproduisent entre eux.

» On peut agir sur leur étendue absolue, l'augmenter ou la diminuer, par la gymnastique, et fixer ces formes dans leurs nouvelles dimensions, par la sélection : les lignes et les rapports n'en demeurent pas moins les mêmes; le plan n'a point changé, et c'est ce plan, précisément, qui constitue le type.

» V. — C'est que la puissance des méthodes zootechniques, ne pouvant agir que dans la limite des lois naturelles, s'arrête où finissent les aptitudes des individus ou des races.

» Je ne crois pas me tromper en considérant la démonstration expérimentale de ce fait comme très-importante pour la science.

» Par des combinaisons dont les principes sont déterminés, le zootechniste a le pouvoir d'agir sur les formes animales pour hâter ou retarder leur développement, pour augmenter le volume de certains organes aux dépens de certains autres, en réglant à sa guise l'exercice qui leur est donné. Ces résultats sont produits par la direction imprimée aux aptitudes physiologiques; mais les méthodes zootechniques, également applicables à toutes les aptitudes et à toutes les races, en vue de les modifier dans leurs fonctions économiques, n'en laissent pas moins subsister, après comme auparavant, les formes typiques auxquelles la race emprunte ses caractères, dépendant du plan naturel par lequel toutes nos combinaisons sont déjouées. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE MOLÉCULAIRE. — *Note sur la théorie de la diffusion; par* MM. **A. Dupré** *et* **P. Dupré**.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Regnault, Bertrand.)

« Lorsque deux liquides ou deux gaz sont en contact, leur différence de densité tend à empêcher le mélange; elle tend aussi à les séparer s'ils ont été d'avance mêlés par des moyens mécaniques. Mais cette cause bien connue est rarement seule en jeu dans ces circonstances, et l'étude des forces de réunion peut éclaircir ce qu'il y a d'obscur dans les phénomènes observés. Désignons par F, F_1, F' les forces de réunion du premier fluide avec lui-même, du second fluide avec lui-même, du premier fluide avec le second, et considérons d'abord ce qui se passe dans l'intérieur de la masse totale.

» Si l'on conçoit que la surface commune s'accroisse de Δs, un travail de réunion $2F'\Delta s$ sera produit. En même temps, la surface totale de chacun des deux fluides croîtra aussi de Δs, ce qui exige un travail de séparation $(F + F_1)\Delta s$ (communication précédente ou *Annales de Chimie et de Phy-*

sique, février 1866). Ainsi un travail

(1) $$(2F' - F - F_1)\Delta s$$

sera accompli, et il sera positif si la condition

(2) $$2F' > F + F_1$$

est remplie. Comme il ne peut exister de travail sans force, il est certain que, dans ce cas, le mélange s'effectuera de lui-même en produisant une quantité de chaleur équivalente au travail opéré, et l'on est en droit d'affirmer que :

» *La diffusion a lieu toutes les fois que la force de réunion des deux fluides l'un avec l'autre surpasse la moyenne arithmétique entre leurs forces de réunion respectives.*

» Du moins elle tend à se produire et la différence de densité est la seule cause qui pourrait l'empêcher.

» Tant qu'une parcelle de l'un des fluides possède des dimensions beaucoup supérieures au rayon ε de la sphère d'attraction sensible, son expansion dans l'autre fluide continue, puisque les forces de réunion demeurent les mêmes; mais, pour des dimensions moindres, ces forces diminuent suivant des lois encore inconnues, et l'on ne peut dire jusqu'à quel moment la condition (2) subsiste. Toutefois, en s'arrêtant à ε, on obtient facilement une limite inférieure de la quantité de chaleur qui accompagne la diffusion. Elle est très-notable dans certains cas, et il en résulte qu'une variation de température ne peut servir à prouver l'existence d'une *combinaison* chimique.

» Les deux fluides peuvent occuper d'abord des compartiments distincts, séparés par une cloison poreuse dans l'intérieur de laquelle les parois des cellules peuvent être mouillées d'avance par le premier fluide ou par le second, ou bien être incapables de se laisser mouiller par l'un deux; les notions nouvelles appliquées à ces divers cas paraissent devoir conduire à l'explication des phénomènes d'endosmose.

» Quand la ténuité finale est produite, la forme des parcelles et les valeurs des forces de réunion devenant tout à fait inconnues, on ne peut dire si les deux fluides ont une tendance égale à venir former la surface libre du mélange. Il est à craindre que dans certains cas, et nous en avons observé au moins un exemple, l'eau de savon, F et F_1 n'ayant pas la même valeur, l'un des fluides, qui peut être remplacé par un solide très-ténu, se porte principalement à la surface libre, alors même qu'il serait beaucoup moins

abondant. Comme on ne peut déterminer les forces de réunion qu'en s'appuyant sur ce qu'elles égalent les forces de contraction qui dépendent de l'état de la surface, on voit que les observations faites sur une substance même légèrement impure peuvent quelquefois fournir des nombres très-inexacts, et que l'étude des lois des forces de réunion exige de grands soins.

» Lorsque l'inégalité (2) est remplacée par l'équation

$$2F' = F + F_1, \tag{3}$$

il ne reste point de force autre que la différence de densité.

» Enfin, si l'on a

$$2F' < F + F_1, \tag{4}$$

les fluides tendent à se séparer avec élévation de température lorsqu'ils ont été d'avance mélangés par des moyens mécaniques qui, dans ce cas, ont causé un refroidissement, abstraction faite de la chaleur correspondant au travail externe. Ici, F' peut être moindre que F et F_1 ; mais il peut arriver aussi que F' surpasse F ou F_1. Alors, quoique la diffusion soit impossible, l'un des deux fluides peut quelquefois pénétrer dans l'autre avec production d'un travail positif; en voici un exemple :

» Supposons deux gouttes de rayons R et R_1 d'abord séparées, puis pénétrant la seconde dans la première. La surface $4\pi R_1^2$ de la seconde demeure invariable, et sa réunion avec le liquide de la première donne un travail $8\pi R_1^2 F'$. La première ne change pas de volume et prend par conséquent un rayon $\sqrt[3]{R^3 + R_1^3}$. Sa surface croît de $4\pi\left[(R_1^3 + R)^{\frac{2}{3}} + R_1^2 - R^2\right]$, ce qui occasionne une dépense de travail égale (théorème fondamental) à cet accroissement multiplié par F. Le travail final a donc pour valeur

$$8\pi R_1^2 F' - 4\pi F\left[(R_1^3 + R^3)^{\frac{2}{3}} + R_1^2 - R^2\right], \tag{5}$$

et il est positif quand a lieu l'inégalité

$$2 R_1^2 F' > \left[(R_1^3 + R^3)^{\frac{2}{3}} + R_1^2 - R^2\right] F. \tag{6}$$

Si $R_1 = R$ il reste

$$F' > \frac{F}{\sqrt[3]{2}}. \tag{7}$$

Cette condition est remplie lorsque F' surpasse F ; toutefois il ne faut pas perdre de vue que le travail total peut être positif sans qu'il en soit ainsi

pour le travail élémentaire à chaque instant, pendant que le phénomène se produit. Au début se présente d'ailleurs un autre obstacle, depuis longtemps indiqué par M. Plateau et d'autres observateurs : quand deux sphères liquides ou gazeuses s'avancent l'une contre l'autre jusqu'à se choquer, on les voit souvent ne pas crever, même alors que leur nature chimique ne diffère nullement; elles se déforment et se repoussent comme des sphères élastiques. Lorsqu'elles ne sont plus séparées que par une mince couche du fluide qui les entoure, l'adhérence de ce fluide aux deux sphères rend considérables les frottements de ses molécules, et cela suffit pour empêcher la réunion. Quant à l'élasticité, elle s'explique par la tendance à la forme sphérique due à la force contractile des couches superficielles.

» La diffusion d'un fluide, et en particulier d'un liquide, ne s'effectue pas toujours dans un autre fluide; elle peut se faire à la surface d'un solide, quelquefois même en surmontant la pesanteur. Prenons pour exemple un solide dont la surface horizontale est à une hauteur h au-dessus de celle du liquide, un tube amorcé allant de l'une de ces surfaces à l'autre. Si on suppose que le liquide s'avance sur le solide et couvre une étendue Δs d'une couche ayant pour épaisseur e, un travail $2(F' - F)\Delta s$ sera produit, F désignant la force de réunion du liquide et F′ celle du liquide avec le solide. Le travail contraire dû à la pesanteur a pour expression $Deh \,.\, \Delta s$; la dissémination s'opérera donc si

$$(8) \qquad 2(F' - F)\Delta s > Deh \,.\, \Delta s,$$

ou si l'on a

$$(9) \qquad he < \frac{2(F' - F)}{D}.$$

La hauteur de l'élévation possible sera d'autant plus grande que la différence des forces de réunion F′ et F sera plus considérable. Elle dépendra en outre de e et croîtra quand le liquide, manquant de viscosité, pourra s'étendre en couche plus mince. On peut facilement faire monter de la sorte de l'huile de naphte sur du verre à plus de 8 millimètres.

» Les forces de réunion fournissent l'explication d'un grand nombre de faits fort difficiles à comprendre sans elle; leur utilité se fait surtout sentir pour les liquides. Leur effet n'est pourtant pas, à beaucoup près, toujours négligeable pour les gaz, dont la diffusion a été l'objet de travaux remarquables; il se montre encore dans les mouvements des corpuscules solides en suspension dans l'air. L'atmosphère comprimée qui les environne jusqu'à

une faible distance joue par rapport à l'air ordinaire le rôle d'un fluide différent, et produit les attractions apparentes qu'on observe lorsque ces corpuscules se rapprochent les uns des autres ou des solides fixes. Il est à craindre qu'on n'ait quelquefois attribué à l'élasticité ou au magnétisme certains phénomènes de ce genre. »

BOTANIQUE. — *Sur la structure anormale des tiges des Lianes; par* M. LAD. NETTO. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Brongniart, Decaisne.)

« Dans le *Compte rendu* du 21 septembre 1863, il a été publié un extrait de mes premières recherches sur la structure anormale des Lianes. Les forêts qui environnent Rio-de-Janeiro m'ont offert de nouveaux sujets d'études qui, malheureusement, ont été interrompues par mon présent voyage en Europe. En revanche, grâce à l'accueil bienveillant accordé spontanément aux naturalistes étrangers par les savants professeurs du Muséum de Paris, j'ai eu à ma disposition la riche collection de bois de la galerie botanique, ce qui m'a permis de compléter et de rectifier quelques-unes de mes observations.

» Ce que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie se rapporte seulement à la tige des *Cissus* et surtout à celle des *Bauhinia* et *Schnella*, appelée généralement au Brésil *Cipo d'escada*, à cause des sinuosités régulières et alternatives qui la font ressembler aux marches d'un escalier. Mes autres observations sur l'ensemble de ces végétaux feront, dans la suite, l'objet de nouvelles communications.

» L'accroissement, en diamètre proprement dit, de la tige des *Bauhinia* n'a lieu qu'en deux points diamétralement opposés de sa périphérie. Il se fait dès le premier développement fibro-vasculaire de la plante ; un fait digne d'attention, c'est que le plan vertical selon lequel ces deux ailes se développent coupe à angle droit celui qui réunit les insertions opposées des feuilles distiques de cette tige. Si l'on fait une coupe transversale dans un entre-nœud de deux ans environ et qu'on l'observe à un grossissement suffisant, on remarque que la périphérie de la moelle décrit une croix très-régulière dont l'un des bras, un peu plus long que l'autre, correspond aux deux ailes ligneuses placées selon une ligne droite, le plus court répondant aux deux séries opposées des insertions des feuilles. Cette moelle est composée d'utricules légèrement ponctuées, surtout vers le centre. Les rayons médullaires sont distribués régulièrement à travers les faisceaux ligneux,

munis déjà de plusieurs vaisseaux ponctués d'autant plus larges qu'ils se trouvent plus près de l'écorce. Considérons une coupe transversale, pratiquée à la hauteur de l'insertion même d'une feuille : dans cette coupe, on remarque quelques modifications apportées au plan de la coupe précédente; d'abord la moelle n'est plus au centre, non pas qu'elle ait été déplacée, mais parce que le cylindre ligneux a reçu, par suite de la formation de la branche, un épaississement assez considérable du côté de celle-ci. Ensuite, on remarque que les rayons médullaires et les faisceaux ligneux qui appartiennent aux deux ailes, et également le bras correspondant de la croix formée par la moelle, se trouvent recourbés vers le côté opposé à la branche, et que, par suite de cette modification, les ailes elles-mêmes ont été refoulées de ce même côté; si nous observons une tige plus âgée, nous remarquerons que les ailes se sont rapprochées, et en outre qu'elles tendent à se courber l'une vers l'autre, en sorte que si la coupe est observée à l'œil nu, elle rappelle à peu de chose près une coupe qu'on aurait pratiquée verticalement sur un calice adhérent à l'ovaire. Mes dessins expliquent mieux que je ne puis le dire toutes ces particularités, car ils représentent des tiges très-âgées où le rapprochement des deux ailes a atteint son plus haut degré.

» J'ai dit plus haut que l'accroissement en diamètre de cette tige se faisait sur deux points seulement de sa périphérie, et que ces deux points, se développant plus tard en deux grandes ailes ligneuses, se trouvent dans le plan qui coupe la ligne des deux séries des insertions des feuilles à angle droit. Les deux ailes des *Cipos d'escada* se développent donc bien loin du concours immédiat des organes latéraux de la tige, comme j'ai pu m'en assurer, et ce simple fait suffit pour contredire, ce me semble, les idées si ardemment appuyées par Gaudichaud; mais le phénomène dont je donne ici un aperçu n'est pas mentionné dans les travaux de ce botaniste, ni dans ceux de Crüger, de Schleiden et de Schacht, qui se sont occupés de la structure des tiges anormales.

» Revenons maintenant au développement, non pas des ailes, dont nous connaissons quelques exemples analogues dans les Ménispermées, dans les Bignoniacées, dans les *Cassia* et dans les Malpighiacées, mais à celui qui s'opère particulièrement à l'insertion de la branche (1). Ce développement

(1) On ne voit qu'un petit nombre de branches à l'extrémité des tiges des *Bauhinia*. Presque toutes meurent par la suite ou bien restent réduites aux deux vrilles (quelquefois une) qui se trouvent à leur premier nœud en sortant de la tige mère. Mais ordinairement

ne se faisant qu'à la base de cet organe, l'accroissement du bois ne se fait normalement que de ce côté, tandis que de l'autre côté il est nul.

» C'est là la cause de la forme si remarquable de ces tiges. En effet, les faisceaux ligneux, se dédoublant et en même temps s'accroissant radialement comme dans une tige ordinaire, rendent la moitié correspondante du cordon ligneux central (tige primitive) beaucoup plus volumineuse que l'autre. Or, les ailes de la tige, ne participant nullement à l'action qui se produit sur la face développée, accompagnent naturellement le mouvement du côté inactif qui tend à se plier sur lui-même, et de là leur courbure mutuelle, peu sensible d'abord, mais fort remarquable dans les anciennes tiges. La moelle est au reste le meilleur guide qu'on puisse prendre pour l'observation de ces modifications. Représentant une croix régulière dans la coupe transversale pratiquée au milieu de l'entre-nœud, on la voit courber graduellement les deux moitiés de son bras le plus long vers le côté opposé à celui d'où naît la branche la plus voisine, à mesure que, par des coupes successives, on s'approche de celle-ci. Les rayons médullaires suivent aussi cette direction. Qu'on se figure maintenant le même phénomène ayant lieu alternativement, tantôt pour un côté, tantôt pour l'autre, et l'on aura exactement l'explication de la structure des concavités et des convexités alternantes de la tige des *Bauhinia*. En effet, si l'on prend une tige de ces Lianes et que l'on considère trois coupes pratiquées, l'une au milieu de l'entre-nœud et les deux autres aux deux nœuds qui lui sont voisins, ces coupes projetées horizontalement donneront, la première une figure à peu près en forme d'un ∞ très-allongé, et les deux autres deux croissants dont les faces concaves se regardent. Il s'ensuit donc que le maximum d'amincissement du cordon ligneux central correspond au milieu de l'entre-nœud et le maximum de son développement à la hauteur de la feuille.

» La tige des *Cissus*, quoique n'offrant pas extérieurement des caractères aussi saillants que celle des *Bauhinia*, n'en est pas moins remarquable quant à l'arrangement de son système fibro-vasculaire.

» C'est le *Cissus hydrophora*, dont la séve a été étudiée par Gaudichaud, à Rio, qui est pris ici comme type.

» Lorsqu'on observe au microscope la coupe transversale d'une jeune tige de cette Liane, on voit en partant de l'écorce, et aussitôt après la couche

---

tous ces appendices finissent par disparaître, et la tige devient complétement nue. J'ai vu aussi parfois des individus dont les feuilles se trouvent tout à fait dépourvues de bourgeons à leur aisselle.

subéreuse, une large couche parenchymateuse, contenant très-peu de chlorophylle et parsemée à son côté externe d'amas de cellules ponctuées dont les parois deviennent fort épaisses plus tard. Dans les régions plus internes de ce parenchyme, on voit des paquets libériens devant des faisceaux ligneux dont l'anomalie est frappante au premier abord. Ces faisceaux, loin d'être continus dans le sens des rayons, se trouvent subdivisés tangentiellement et séparés par du parenchyme en paquets distincts entre eux.

» Mais ce qui rend le corps ligneux plus remarquable, c'est qu'au lieu de rayons médullaires ordinaires il est partagé radialement par de larges bandes cellulaires identiquement organisées comme la couche corticale dont elles semblent être les prolongements. En effet, les larges lacunes remplies de raphides et les amas de cellules aux parois épaisses de la couche parenchymateuse de l'écorce s'y trouvent aussi, avec cette seule différence que dans les rayons médullaires, si je peux les appeler ainsi, ces cellules ne sont abondantes que vers le voisinage de l'écorce. Une particularité également notable du bois de cette Liane, c'est que, malgré le développement d'une tige assez avancée, les fibres ligneuses sont comme à l'état d'ébauche et se détachent à peine des éléments parenchymateux qui les entourent. Ce n'est que dans les tiges de plus de trois ans qu'elles peuvent atteindre leur développement définitif. C'est pourquoi la tige du *Cissus hydrophora* a aussi peu de consistance que celle d'un *Costus*.

» J'ai parlé plus haut des raphides contenues dans les lacunes qui sont répandues pour ainsi dire dans toute l'épaisseur de la tige. Leur forme, comme on le verra d'après mes dessins, est celle d'une longue aiguille pointue d'un côté et bifurquée de l'autre, et leur abondance est telle, qu'elles gênent parfois les observations. Je ne pense pas qu'il y ait une plante où ces cristaux soient en aussi grande quantité. Les lacunes qui les contiennent ne sont que de grandes cellules dont le diamètre vertical égale deux fois le diamètre transversal. Mais comme caractère histologique particulier de cette Liane, il faut mentionner spécialement la structure de ses fibres ligneuses. On vient de voir qu'elles restent dans un état rudimentaire jusqu'à l'âge d'environ deux ans; en les examinant à une époque plus avancée, on est encore frappé de la minceur de leurs parois, et bien plus de les trouver remplies de cellules ballonnées en grand nombre dans chaque fibre.

» Au premier abord, on pourrait croire que ce sont simplement des cloisons particulières à ces tissus; mais, en les traitant par l'acide nitrique,

on voit de petits ballons se détacher des parois internes des fibres et les laisser complétement à nu. Les vaisseaux ponctués eux-mêmes présentent cette particularité; seulement, chez ces derniers les cellules ont été absorbées, et il n'en reste que quelques lambeaux ponctués de leurs parois horizontales. »

M. **Coulvier-Gravier** transmet les résultats généraux de ses recherches sur les météores en 1866, et les prévisions auxquelles peuvent conduire ces résultats, peu nombreux d'ailleurs à cause des mauvais temps qui se sont produits pendant les quatre premiers mois de l'année.

(Commissaires précédemment nommés : MM. Babinet, Regnault, Faye, Delaunay.)

M. **Savary** adresse à l'Académie un Mémoire ayant pour objet : 1° la détermination du prix de revient de l'unité de force voltaïque; 2° la suite et le résumé de son travail relatif au maximum d'aimantation des électro-aimants. L'auteur croit avoir démontré la possibilité de résoudre la question si importante de l'électricité à bon marché. Il désirerait que son travail fût admis à concourir pour l'un des prix décernés par l'Académie.

(Renvoi à la Commission du prix Trémont.)

M. **Gellusseau**, qui a adressé à l'Académie, dans la séance du 30 avril, un Mémoire ayant pour titre : « L'air comprimé dans la construction des ponts : études médico-physiologiques sur l'application de l'air comprimé à la fondation des piles du pont de Mauves », envoie deux photographies des machines employées pour ce travail, et un extrait de son Mémoire.

Ces documents sont renvoyés, comme le précédent Mémoire, à la Commission des Arts insalubres.

M. **Judé** adresse, pour le concours du prix de Physiologie expérimentale de 1866, un Mémoire ayant pour titre : « Du degré de confiance qu'il faut accorder aux derniers travaux entrepris dans le but d'expliquer la circulation cardiaque chez l'homme ».

(Renvoi à la Commission du prix de Physiologie expérimentale.)

M. **Adet de Roseville** prie l'Académie de vouloir bien admettre au

concours du legs Bréant le Mémoire qu'il lui a adressé, au mois de février dernier, sur la nature et le traitement du choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. **Guglielmi** écrit de Rome pour rappeler l'envoi fait par lui, au mois de mars dernier, d'une brochure relative au choléra.

(Renvoi à la Commission du legs Bréant.)

M. **Delagrée** adresse, pour le concours de l'un des prix Montyon, et de la part d'un auteur dont le nom est contenu dans un pli cacheté, avec l'épigraphe : *Ex experientia nascitur scientia*, un Mémoire concernant l'indication de deux nouveaux procédés thérapeutiques.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. le Dr **Bouchut** prie l'Académie de vouloir bien renvoyer à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie l'ouvrage qu'il lui adresse et qui a pour titre : « Diagnostic des maladies du système nerveux par l'ophthalmoscopie ».

Cet ouvrage sera renvoyé à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.

M. **Lancereaux** adresse, pour le concours des prix de Médecine et de Chirurgie, un volume ayant pour titre : « Traité historique et pratique de la syphilis ».

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **de Cigalla** transmet, par l'intermédiaire de *M. Ledoulx*, Consul de France à Syra, deux nouveaux numéros du journal *la Grèce*, qui contiennent des documents sur les phénomènes volcaniques de Santorin.

(Renvoi à la Commission composée de MM. Élie de Beaumont, Boussingault, Ch. Sainte-Claire Deville, Daubrée.)

M. **S. Voguet** adresse un Mémoire ayant pour titre : « Simple idée sur la direction des ballons » ; l'auteur exprime le désir que ce Mémoire soit ren-

voyé à la Commission qui a été désignée précédemment, pour une communication faite par lui sur une machine à air atmosphérique.

(Renvoi à cette Commission, qui se compose de MM. Regnault, Combes, Delaunay.)

M. **Brate** prie l'Académie de vouloir bien nommer une Commission pour examiner le travail adressé par lui le 2 avril dernier.

(Commissaires : MM. Bertrand, Serret.)

M. **Yvon Villarceau** adresse à l'Académie un exemplaire de la Notice sur ses travaux scientifiques qu'il a fait imprimer à l'appui de sa candidature, pour les prochaines élections dans la Section de Géographie et de Navigation.

(Renvoi à la Section de Géographie et Navigation.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Secrétaire perpétuel** présente, au nom de *M. Quetelet*, le second volume de son ouvrage intitulé : « Sciences mathématiques et physiques chez les Belges au commencement du XIXe siècle ».

Au sujet de cette présentation faite par M. le Secrétaire perpétuel, M. Chasles demande la parole et fait une analyse succincte de cet ouvrage.

« L'Académie, dit-il, se rappelle le savant volume intitulé : *Histoire des Sciences mathématiques et physiques chez les Belges*, offert par *M. Quetelet*, dans notre séance du 7 août de l'année dernière. Le volume actuel, bien que sous un titre un peu différent, lui fait suite. L'auteur s'y est proposé principalement de réunir des Notices fort développées sur les hommes distingués dans les Sciences, les Lettres et les Arts, que la Belgique a perdus depuis une trentaine d'années. Il y a eu association d'efforts, de la part de tous, pour rendre à la vie intellectuelle de cette belle contrée le mouvement et la splendeur qu'elle a eus au temps de Charles-Quint : aussi M. Quetelet, dont les aptitudes embrassent les Lettres comme les Sciences, a cru devoir ne point séparer ces divers genres d'illustration. Des Notices sur les savants étrangers qui ont visité la Belgique et y ont entretenu des relations intimes, tels que de Humboldt, Arago, Bouvard, Schumacher, Gauss, Gœthe, etc., ajoutent à l'intérêt que présente ce nouveau volume de l'illustre et infatigable Secrétaire perpétuel des trois Académies royales de Bruxelles. »

MM. **Coste** et **Robin** adressent à l'Académie une Lettre relative aux travaux récents de M. Gerbe, et demandent qu'elle veuille bien lui accorder des fonds pour lui permettre de continuer ses recherches au bord de la mer.

ÉLECTRICITÉ. — *Sur la décharge de la batterie électrique et sur l'influence de la configuration des conducteurs.* Note de **M. C.-M. Guillemin**, présentée par M. Foucault.

« Des essais de paratonnerres dont la Commission de perfectionnement des Lignes télégraphiques nous avait chargés, MM. Bertsch, Hughes et moi, nous ont donné l'occasion, l'année dernière, d'observer un fait qui m'a semblé ne pas pouvoir se déduire des lois relatives à la conductibilité des corps pour le courant voltaïque. Un fil de cuivre continu ne conduisait pas notablement mieux le courant de la batterie qu'un pareil fil dans lequel on avait intercalé un paratonnerre à pointes : tel est le fait qui s'était produit devant nous.

» J'ai l'honneur de présenter à l'Académie le résultat des recherches auxquelles je me suis livré, dans le but de savoir jusqu'à quel point ce fait pouvait s'écarter des lois connues.

» D'après la loi d'Ohm, l'intensité du courant parvenu à l'état stable ou permanent est indépendante de la surface des conducteurs. Mes expériences démontrent que, pour le courant de la bouteille de Leyde, qui représente l'état variable sans état permanent sensible, l'augmentation de la surface du conducteur facilite le passage du courant.

» Pour faire cette démonstration, je dispose deux conducteurs de manière qu'ils soient traversés simultanément par la décharge d'une forte batterie de six jarres, représentant au total un condensateur d'environ 1 mètre carré de surface. L'un d'eux contient un fil de fer de $\frac{1}{10}$ de millimètre de diamètre, dont on varie la longueur à volonté ; l'autre dérive une partie du courant. C'est ce dernier dont on modifie la forme et la disposition, sans changer sa section. L'influence de ces modifications est mise en relief par la longueur plus ou moins grande qu'on peut donner au fil de fer sans qu'il cesse d'être fondu.

» Ce conducteur étant formé d'une lame mince d'étain de 2 mètres de longueur et de 6 centimètres de large, isolée sur une table de verre,

on s'assure d'abord que cette lame dérive une assez grande partie du courant de la batterie pour empêcher le fil de fer d'environ 15 centimètres de longueur d'arriver à la température rouge. Si alors on replie la lame d'étain sur elle-même, suivant sa longueur, de manière à diminuer sa surface sans changer ni sa section ni sa longueur, le fil de fer s'échauffe au rouge sombre, et, si la surface de la lame a été suffisamment réduite, il entre en fusion dans toute son étendue.

» L'avantage est encore au conducteur à grande surface quand, au lieu de le mettre en dérivation, on l'emploie à transmettre le courant au fil de fer de $\frac{1}{10}$ de millimètre de diamètre.

» Cet effet semble dû aux actions inductrices que les différents éléments des conducteurs exercent les uns sur les autres, pendant l'état variable; l'augmentation de surface facilite le passage du courant instantané en éloignant les parties réagissantes. L'expérience suivante paraît confirmer cette explication.

» On emploie comme conducteur dérivant le courant de la batterie 60 fils métalliques de 2 mètres de longueur, de $\frac{1}{4}$ de millimètre de diamètre. Lorsque ces fils sont éloignés les uns des autres de 1 centimètre, le fil de fer est bien protégé et ne s'échauffe pas à 400 degrés; mais si l'on rapproche les fils métalliques, le fil fin s'échauffe davantage; il est recuit, puis il rougit et fond, quand les 60 fils sont très-rapprochés. L'effet est à son maximum lorsqu'on tord ensemble les fils métalliques de manière à en faire un câble.

» En exagérant les conditions du phénomène, il est facile de constater que le conducteur à grande surface peut être beaucoup plus résistant au courant voltaïque que le fil cylindrique, sans qu'il cesse de conduire mieux le courant de la batterie.

» Quand les conducteurs sont gros et courts, l'interposition d'une lame mince d'air dans l'un d'eux ne modifie pas beaucoup le rapport des quantités d'électricité qui les traversent, pendant le passage du courant instantané. C'est en cela que consiste le fait primitif observé.

» Les résultats précédents ont été confirmés par les indications du thermomètre de Riess.

» Ces faits conduisent naturellement à penser qu'il y aurait avantage à substituer, aux fils de cuivre qui font communiquer les parafoudres des télégraphes avec la terre, des lames de cuivre de 2 ou 3 centimètres de largeur, en leur donnant au moins l'épaisseur de 1 millimètre. Il est à présumer que la protection serait rendue plus efficace.

» Dans ces expériences, la batterie était chargée au moyen de la bobine Ruhmkorff (grand modèle). Il suffit de 5 ou 6 secondes pour charger fortement la batterie composée de 6 grandes jarres. La grande puissance de cet appareil permet de réaliser aisément des expériences qu'il serait très-difficile de faire à l'aide des machines ordinaires. »

CHIMIE. — *De l'isomérie dans la série allylique.* Note de **M. Oppenheim**, présentée par M. Balard.

« Quand les combinaisons allyliques ont été découvertes par MM. Berthelot et de Luca et par MM. Cahours et Hofmann, la question de l'isomérie occupait moins qu'aujourd'hui les esprits des chimistes, et on a souvent désigné depuis l'iodure, le bromure et le chlorure d'allyle par les noms de *propylène iodé, bromé* et *chloré.* Il convient aujourd'hui de chercher si ces noms sont en effet synonymes ou s'il n'y a pas entre les produits de substitution du propylène et des éthers allyliques un de ces cas d'isomérie dont chaque jour nous apporte de nouveaux exemples intéressants et imprévus.

» Parmi les produits de substitution du propylène, le propylène chloré est le mieux connu et le plus facile à préparer depuis que M. Friedel a prouvé son identité avec un des produits de l'action de l'acétone sur le perchlorure de phosphore. Il restait à trouver un procédé facile pour obtenir en quantités suffisantes le chlorure d'allyle qui, jusqu'à présent, n'a été préparé qu'à l'aide de l'alcool allylique, moyen long et coûteux qui n'a pas permis jusqu'à présent d'étudier les propriétés de ce corps.

» J'ai trouvé ce procédé en partant de la conviction que les éthers ne sont pas autre chose que des sels, et en appliquant dans toute sa généralité la loi de Berthollet à la décomposition des éthers par les sels métalliques.

» L'oxalate d'allyle, mêlé avec une solution alcoolique de chlorure de calcium et chauffé en vase clos à 100 degrés, produit un dépôt abondant d'oxalate de calcium. On n'a qu'à ajouter de l'eau et à distiller au bain-marie pour obtenir, avec les premières portions, le chlorure d'allyle formé dans cette opération.

» Mais un moyen encore plus simple pour préparer cet éther se fonde sur la grande affinité du mercure pour l'iode. Si on mêle l'iodure d'allyle avec son volume d'alcool ordinaire et avec un petit excès de bichlorure de mercure, on observe un dégagement très-fort de chaleur et la transformation du sel de mercure en iodure rouge. On laisse refroidir en condensant les vapeurs dans un réfrigérant Liebig, et on distille. En ajoutant de l'eau

au liquide distillé, bien refroidi, on sépare de l'alcool une huile qui surnage et qui passe à la distillation entre 40 et 75 degrés.

» Les premières portions sont en partie solubles dans l'eau. Leur odeur et leur analyse prouvent qu'elles contiennent de l'éther ordinaire. Les dernières portions donnent à l'analyse des chiffres qui se rapprochent de la composition de l'éther allyl-éthylique. La plus grande partie qui distille entre 43 et 50 degrés est du chlorure d'allyle presque pur. On voit que l'opération que je viens de décrire donne lieu aux réactions suivantes :

$$2C^3H^5I + HgCl^2 = HgI^2 + 2C^3H^5Cl,$$
$$C^3H^5Cl + C^2H^6O = (C^3H^5)(C^2H^5)O + HCl,$$
$$HCl + C^2H^6O = H^2O + C^2H^5Cl,$$
$$C^2H^5Cl + C^2H^6O = (C^2H^5)^2O + HCl,$$
$$HCl + (C^3H^5)(C^2H^5)O = C^3H^5Cl + C^2H^6O.$$

» On parvient facilement à séparer, par la distillation fractionnée, le chlorure d'allyle pur qui bout entre 44 et 45 degrés.

» Sa densité à zéro est égale à 0,9340.

» Il y a entre les points d'ébullition du chlorure d'allyle et du propylène chloré une différence de 19 degrés. Le point d'ébullition de ce dernier corps obtenu par la méthode de M. Friedel, qui a vérifié à cette occasion ses recherches, est de 25°, 5. Sa densité, sensiblement égale à celle du chlorure d'allyle, a été trouvée de 0,9307.

» L'isomérie de ces deux composés est donc évidente. Elle se manifeste de nouveau par leurs réactions. Le propylène chloré traité par l'éthylate de sodium à 120 degrés se transforme, on le sait, complétement en allylène. Le chlorure d'allyle, au contraire, réagit sur la potasse alcoolique déjà au-dessous de 100 degrés en ne formant (comme fait aussi l'iodure d'allyle) que de l'éther allyl-éthylique.

» L'hydrogène des éthers allyliques est plus fortement lié au carbone que celui des composés propyléniques. On ne parvient à l'en séparer que par la destruction complète de la molécule de l'allyle. Ainsi, en faisant passer la vapeur de l'iodure d'allyle à travers un tube chauffé au-dessous du rouge sombre, on n'obtient pas trace d'allylène, mais bien de l'éthylène, du propylène et du carbone.

» Enfin, les produits de substitution du propylène se combinent difficilement avec d'autres composés non saturés. Leurs isomères de la série allylique, au contraire, produisent facilement par addition directe des com-

posés nouveaux que j'espère faire connaître dans une prochaine communication.

» La réaction du chlorure de mercure sur les iodures de radicaux alcooliques paraît être générale. J'ai obtenu par la même manière les chlorures d'amyle et d'éthyle. Le cyanure de mercure, traité par une solution alcoolique d'iodure d'éthyle, m'a donné de l'acide cyanhydrique et de l'éther ordinaire. »

CHIMIE MINÉRALE. — *De l'emploi du nitroferrocyanure de sodium pour démontrer qu'une eau minérale contient ou ne contient point de sulfure alcalin; par* **M. A. Béchamp.**

« Plusieurs savants admettent la préexistence du sulfure de calcium, et même celle du sulfure de magnésium, dans les eaux minérales dites sulfuré-calciques. Cependant, le sulfure de calcium étant facilement altérable non-seulement par l'acide carbonique, mais par l'eau elle-même, je me suis demandé si dans une dissolution très-étendue de ce composé le calcium et le soufre sont encore unis sous la forme de sulfure et si une réaction exprimée par l'équation suivante ne s'accomplit point en présence d'une grande masse d'eau :

$$SCa + 2HO = CaO, HO + HS.$$

» On sait : 1° que les dissolutions des sulfures alcalins produisent une belle coloration pourpre lorsqu'on y ajoute du nitroprussiate de soude; 2° qu'une dissolution étendue d'hydrogène sulfuré additionnée de nitroprussiate ne se colore pas, et 3° qu'il suffit d'ajouter un peu de potasse ou de soude à la dissolution d'acide sulfhydrique pour que le réactif des sulfures détermine aussitôt la coloration pourpre caractéristique.

» Cela posé, supposons une dissolution concentrée, à froid, de sulfure de calcium (obtenu par la réduction du sulfate de chaux) : le nitroferrocyanure y développe *instantanément* la réaction caractéristique.

» *a*. A travers cette dissolution faisons passer un courant d'acide carbonique pour saturer la chaux : le nitroprussiate ne produira plus rien, si ce n'est, au bout de quelques secondes, une coloration bleue. La coloration sera toujours bleue si l'on arrête le courant d'acide carbonique dès que la liqueur est devenue louche par le carbonate de chaux formé.

» *b*. A 1 volume de cette dissolution de sulfure de calcium, ajoutons 2 à 3 volumes d'eau distillée et faisons-en deux parts; dans l'une versons

un peu de nitroprussiate : il n'y a plus de coloration, car il n'y existe plus de sulfure de calcium, mais, d'après l'équation ci-dessus, de l'hydrogène sulfuré, lequel ne produit dans ces conditions aucun phénomène apparent avec le réactif. La preuve que cette interprétation est la vraie, et que l'absence de coloration ne tient pas à la dilution de la liqueur, c'est que, si dans l'autre partie de la dissolution étendue de sulfure de calcium, on ajoute une goutte de potasse caustique, la coloration pourpre se manifeste aussitôt, parce que la potasse a formé du sulfure de potassium avec l'hydrogène sulfuré que l'on pouvait supposer dans la liqueur.

» Une eau minérale qui contient des bicarbonates, ou qui ne représenterait pas une dissolution concentrée de sulfure de calcium, ne saurait donc plus contenir de sulfure de calcium, mais seulement de l'acide sulfhydrique libre.

» L'eau sulfureuse des Fumades, dont il sera question dans l'article suivant, est dans ce cas. Lorsqu'on y ajoute une dissolution étendue de nitroprussiate, il ne se manifeste d'abord aucune coloration, mais au bout d'un peu de temps une coloration bleue. Cette coloration est déterminée par la présence des carbonates alcalino-terreux que cette eau contient. En effet, si dans une dissolution étendue d'hydrogène sulfuré on délaye un peu de carbonate de chaux, ou même de carbonate de magnésie, et que l'on ajoute ensuite du nitroprussiate, la coloration, violette ou bleue, se manifeste peu à peu. Sous l'influence des carbonates alcalino-terreux, sans doute en vertu d'une affinité prédisposante, le nitroprussiate agit donc sur l'hydrogène sulfuré.

» Une nouvelle preuve de la justesse de cette interprétation, c'est que, si dans l'eau minérale sulfureuse, qui ne produit avec le nitroprussiate que la coloration violette ou bleue, on ajoute une goutte de potasse et ensuite le réactif, la coloration pourpre apparaît aussitôt, malgré la précipitation des carbonates insolubles que la potasse a déterminée. »

CHIMIE MINÉRALE. — *Analyse de l'eau minérale sulfureuse des Fumades (source Thérèse)*; *par* **M. A. Béchamp**.

« Les sources sulfureuses dont j'ai l'honneur de communiquer l'analyse à l'Académie sont situées près du village des Fumades, dans l'arrondissement d'Alais. D'après l'observation de M. Dumas (de Sommières), elles sortent des calcaires lacustres éocènes dont les couches sont couvertes par des argiles alluviales et détritiques nouvelles qui forment le fond de la vallée

de l'Alauzenne. Les terrains d'où elles jaillissent sont bitumineux. Elles sont nombreuses. Les sources Augustine, Étienne et Thérèse sont les plus récemment découvertes et les plus abondantes. La source Thérèse, dont voici l'analyse, débite près de 240 000 litres par vingt-quatre heures. Pour l'analyse, j'ai puisé l'eau au griffon même. La température de l'eau à son émergence est de 14 degrés. Son odeur est sulfhydrique très-prononcée. Des bulles de gaz se dégagent par intervalle de l'eau qui jaillit en bouillonnant. Sa densité à 15 degrés est de 1,00245.

Composition de l'eau de la source Thérèse, rapportée à 1000 centimètres cubes.

	gr		gr
Acide sulfhydrique	0,0415	Chaux	0,8944
Acide carbonique	0,3332	Magnésie	0,1552
Acide silicique	0,0337	Protoxyde de fer	0,0006
Acide sulfurique	1,3233	Protoxyde de manganèse	traces
Acide hyposulfureux	0,0095	Alumine	0,0052
Chlore	0,0045	Glucine	traces
Potasse	0,0010	Oxyde de cuivre	traces
Soude	0,0156	Mat. org. bitumineuse	indéterminée
Ammoniaque	traces	Azote	13cc

» Cette analyse a donné lieu aux remarques suivantes :

» 1° L'acide sulfhydrique y est libre, car par l'addition du nitroprussiate de soude il ne se manifeste que lentement une coloration bleue ou violette, ainsi qu'il arrive pour l'acide sulfhydrique en présence des carbonates alcalino-terreux; mais si l'on y ajoute un peu de potasse et ensuite le nitroprussiate, la coloration pourpre se produit immédiatement.

» 2° L'acide hyposulfureux préexiste dans cette eau, car si on l'évapore à l'ébullition de manière à expulser l'hydrogène sulfuré, que l'on sépare le sulfate de chaux et les autres sels devenus insolubles, les dernières parties solubles, traitées avec précaution par l'acide nitrique, dégagent de l'acide sulfureux et laissent déposer du soufre. C'est du poids de ce soufre, transformé en sulfate de baryte, qu'on a conclu celui de l'acide hyposulfureux.

» 3° Le chlore doit être dosé dans l'eau concentrée. La liqueur acidulée, étant traitée par le nitrate d'argent, donne le précipité cailleboté, mais il devient noir par du sulfure d'argent dû à la décomposition de l'hyposulfite. Il faut donc un nouveau traitement pour isoler le chlorure d'argent.

» 4° La glucine existe dans cette eau. En voulant caractériser l'alumine que j'avais séparée du fer par la potasse, je n'avais pas pu obtenir de coloration en bleu par la calcination au chalumeau avec le sel de cobalt. Mais

après avoir séparé la glucine en la dissolvant dans le carbonate d'ammoniaque, j'ai pu caractériser l'alumine par sa coloration bleue; la glucine isolée, chauffée au chalumeau avec le sel de cobalt, n'a donné qu'un produit gris. Cet ensemble me paraît démonstratif et ne me permet pas de douter que la glucine existe effectivement dans cette eau.

» Les sources Augustine et Étienne, dont l'analyse est commencée, sont bien plus sulfureuses que la source Thérèse.

	gr
Dans la source Étienne : acide sulfhydrique.......	0,0974
Dans la source Augustine : acide sulfhydrique....	0,0751

Elles contiennent en même temps moins d'acide sulfhydrique et plus d'acide carbonique. »

ZOOLOGIE. — *Sur le* Mi-lou *ou* Sseu-pou-siang, *Mammifère du nord de la Chine, qui constitue une section nouvelle de la famille des Cerfs.* Note de **M. Alph. Milne Edwards**, présentée par M. Blanchard. (Extrait.)

« Le R. P. Armand David, missionnaire de la congrégation des Lazaristes à Pékin, a envoyé dernièrement au Muséum d'Histoire naturelle une collection zoologique très-intéressante, dans laquelle se trouvent les dépouilles du *Mi-lou,* Mammifère de grande taille qui me paraît être complétement nouveau pour les zoologistes, et qui, tout en appartenant à la grande famille des Cerfs, ne peut prendre place dans aucune des divisions naturelles établies jusqu'ici dans ce groupe des Ruminants.

» A raison de sa forme générale, de son pelage, de ses allures lourdes et de la manière dont le mâle porte ses bois, le *Mi-lou* ressemble jusqu'à un certain point au Renne, et le R. P. David, qui possède des connaissances très-étendues en Histoire naturelle, avait pensé, à première vue, que cet animal devait se rapporter au genre *Tarandus;* mais l'étude comparative que je viens de faire de cette espèce nouvelle m'a démontré qu'elle en est bien distincte et qu'elle doit servir de type pour l'établissement d'un groupe zoologique spécial.

» Le *Mi-lou* se rapproche des Cerfs proprement dits par l'existence d'un mufle nu et par les caractères anatomiques de la tête osseuse; mais il se distingue de tous les Cervides connus jusqu'ici par la direction et le mode de ramification des bois, ainsi que par la conformation de la queue.

» Les bois ne présentent pas, comme chez les Rennes et tous les Cerfs ordinaires (Élaphiens et Rusiens) d'andouiller basilaire antérieur; ils sont cependant très-développés et très-branchus. Les prolongements de l'os

frontal, sur lesquels ils naissent, sont plus longs que chez le Cerf commun. Le merrain est gros et, à une assez grande distance au-dessus de la meule, il s'en détache une longue branche postérieure qui se dirige à peu près horizontalement en arrière, de façon à toucher presque le dos de l'animal; cette branche n'est guère moins forte que la perche et porte dans sa partie subterminale plusieurs andouillers disposés sur son bord externe et très-rapprochés entre eux, de façon à constituer par leur ensemble une sorte de palmure qui rappelle un peu celle de l'andouiller basilaire antérieur des vieux Rennes. La perche, au lieu d'être régulièrement arquée comme d'ordinaire, est contournée en forme d'S et porte deux grands andouillers dirigés en arrière et en dedans; elle se termine par une fourche; enfin toute la partie supérieure de cette portion des bois est armée d'une série de gros tubercules, dont plusieurs se développent de façon à constituer sur le bord externe des petits andouillers accessoires.

» La femelle est dépourvue de bois.

» Le pelage de ces animaux est rude, cassant, très-épais et uniformément coloré en gris jaunâtre, excepté sur la ligne médiane du dos et du poitrail où existe une bande noire.

» Un des caractères les plus remarquables de cette espèce est fourni par la disposition de la queue; en effet, cet appendice, au lieu d'être court et épais comme d'ordinaire dans la famille des Cervides, est très-allongé et garni vers le bout de longs poils, qui parfois descendent plus bas que le talon. Cette disposition rappelle ce qui se voit chez l'Ane.

» D'après les renseignements qui nous sont transmis par le P. David, les Chinois désignent souvent le *Mi-lou* sous le nom de *Sseu-pou-siang*, ce qui veut dire *les quatre* (caractères) *qui ne se conviennent pas*, parce qu'ils trouvent que cet animal tient du Cerf par les bois, de la Vache par les pieds, du Chameau par le cou, et du Mulet ou mieux de l'Ane par la queue.

» Les particularités d'organisation qui distinguent ce Cervide de tous les autres animaux de la même famille sont aussi importantes que celles à raison desquelles les zoologistes séparent les *Tarandus* ou les *Alces* des Élaphiens, des Rusiens, etc.

» Par conséquent, je crois devoir ranger ce Mammifère dans une division particulière du grand genre Cerf, tel que Cuvier le délimitait, et je le désignerai sous le nom d'*Elaphurus Davidianus* (1).

---

(1) De ἔλαφος, cerf, et οὐρος, queue.

» Le *Mi-lou* est de la taille d'un grand et gros Cerf; un mâle adulte que le Muséum vient de recevoir mesure $1^{m},30$ au garrot, et le P. David nous apprend qu'on voit souvent des individus dont la taille est encore plus élevée. Cette espèce vit en troupeaux dans le parc impérial situé à quelque distance de Pékin; elle s'y trouve depuis très-longtemps; mais les Chinois ignorent à quelle époque et comment elle y est arrivée. Le P. David pense que les Rennes dont parle M. Huc dans son *Voyage en Tartarie*, comme vivant en troupeaux au delà du Koukou-Noor, vers le 36e degré de latitude, pourraient bien être identiques au *Mi-lou*. »

M. **Blanchard** fait hommage à l'Académie, au nom de *M. Alph. Milne Edwards*, d'un exemplaire de sa Note ayant pour titre : « Remarques sur des ossements du Dronte (*Didus ineptus*) nouvellement recueillis à l'île Maurice ». Cette Note est accompagnée de cinq planches.

GÉOLOGIE. — *Sur les tremblements de terre des trois premiers mois de* 1866 *en Orient*. Lettre de **M. F. Lenormant** à M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« Vous avez si bien démontré l'intérêt scientifique des nombreux tremblements de terre qui se sont produits pendant les trois premiers mois de cette année en Orient, et leur liaison avec les phénomènes volcaniques de Santorin, que c'est à vous que je dois adresser les renseignements précis sur ces tremblements de terre que j'ai pu recueillir sur les lieux pendant mon dernier voyage de Grèce, ou qui m'ont été envoyés depuis mon retour en réponse à mes questions. A votre exemple, je classe ces renseignements d'après l'ordre des dates des divers faits auxquels ils se rapportent.

» *Du* 19 *au* 21 *janvier*. Six fortes secousses dirigées horizontalement d'est en ouest ont été ressenties à Chios. Plusieurs maisons ont été lézardées. On n'a pas pu me préciser les heures où les secousses avaient eu lieu.

» 22 *janvier*. Forte secousse dirigée d'est en ouest, ressentie à Chios un peu après midi. Dans la même journée, on a remarqué un fort bouillonnement de la mer et la sortie d'une colonne de fumée au milieu des flots, à mi-distance entre l'île et la côte voisine de l'Asie Mineure.

» 2 *février*. Forte secousse à Chios, dirigée horizontalement d'est en ouest. Une maison a été renversée et plusieurs autres lézardées.

» La source sulfureuse d'Hypate, en Phthiotide, où l'on avait créé depuis trois ans un établissement thermal appartenant à M. Chatziskos, cesse brusquement de couler le même jour.

» 6 *février*. C'est à cette date, et non à celle du 7 que j'avais indiquée d'abord d'après un renseignement inexact, qu'a eu lieu le tremblement de terre de Patras et de Tripolitsa.

» A Patras, les secousses ont été ressenties à $1^h 45^m$ de l'après-midi; elles étaient horizontales et dirigées d'est en ouest. Elles ont duré vingt secondes, légères d'abord, puis augmentant d'intensité et devenant continues pendant les dix dernières secondes. Deux maisons ont été abattues et quelques autres ont plus ou moins souffert. Deux sergents de ville au service de la municipalité m'ont dit avoir observé une première secousse légère à $10^h 15^m$ du matin le même jour, mais d'autres habitants que j'ai interrogés ne s'étaient aperçus de rien.

» Le tremblement de terre a été ressenti dans les villages de la banlieue immédiate de Patras, mais il ne s'est pas propagé sur la côte du golfe de Lépante, du côté de Vostitsa, de Calavryta et de Corinthe.

» A Tripolitsa, les secousses ont été ressenties également à $1^h 45^m$ de l'après-midi. Elles ont duré de même vingt secondes, allant d'est en ouest, et les observations sur la manière dont elles se sont produites ont été exactement les mêmes qu'à Patras. Il n'y a eu dans la ville que des maisons lézardées, mais aucune renversée.

» Le tremblement de terre s'est fait sentir dans les campagnes jusqu'aux limites de la plaine d'Argos, mais à Argos même il n'y a pas eu de secousse. Au reste, les tremblements de terre même les plus violents qui ont ravagé le Péloponèse, tels que ceux de 1858 et de 1862, ont été à peine ressentis à Argos. Les habitants attribuent cette préservation constante aux puits profonds et nombreux qui existent dans toutes les maisons de la ville.

» A Gythium et dans tout le Magne, on a encore éprouvé le même jour une violente commotion d'est en ouest. Je n'ai point pu obtenir d'indication d'heure précise, mais on m'a dit que le tremblement de terre avait eu lieu entre 1 et 2 heures de l'après-midi; ce qui semble bien coïncider avec la secousse ressentie à Patras et à Tripolitsa.

» A Zante, la même secousse a été observée à $1^h 45^m$; mais elle a été extrêmement légère. On a cru remarquer qu'elle n'était pas précisément dirigée d'est en ouest, mais de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest.

» 10 *février*. A 4 heures après midi, secousse légère dans la même direction que les précédentes, ressentie à Patras.

» 17 *février*. A Nauplie, dans l'après-midi (on n'a pu me préciser à quelle heure), une légère secousse horizontale d'est en ouest a été sentie. Elle n'a causé aucun dommage et n'a été observée nulle part ailleurs.

» 20 *février*. Secousse d'ouest en est à Chios. On ne m'en a indiqué ni l'heure ni le degré d'intensité.

» 2 *mars*. Tremblement de terre d'Avlona et de la côte d'Albanie. Vingt secousses d'une extrême violence, dirigées, au début, du sud au nord, puis verticales, ont été éprouvées de 11 heures du matin à midi à Avlona et à Pollina, l'antique Apollonia d'Illyrie. Douze maisons ont été renversées à Avlona, et il y a eu soixante victimes entre les deux villes. Les secousses étaient accompagnées d'un bruit souterrain que les témoins comparent au bruit du tonnerre.

» Cette portion de l'Albanie est, du reste, le théâtre d'un curieux phénomène, bien connu des anciens, mais que je n'ai vu signalé en ce point par aucun géologue moderne. Au sommet d'une colline voisine de Pollina, se produisent constamment, par des fissures du sol, des dégagements considérables d'hydrogène carburé, qui souvent s'enflamment par des causes accidentelles. J'ai visité cette colline en 1861; mais, comme j'en croyais le phénomène bien connu, j'ai négligé d'y faire des observations précises. Depuis, j'ai vu que personne n'en parlait, et j'ai amèrement regretté ma négligence. Tous les géographes anciens signalent les feux de la colline d'Apollonia, et ces feux, autour desquels des nymphes dansent en rond, sont le type des médailles antiques de la ville.

» Les secousses du 2 mars, toujours dirigées du sud au nord, ont été ressenties sur la côte d'Épire jusqu'à Butrinto. A Corfou également, elles ont été observées, mais elles n'y avaient presque pas d'intensité, et elles n'ont produit aucun dégât matériel.

» Je manque absolument de données sur les secousses qui ont pu être éprouvées au nord d'Apollonia, dans l'Albanie proprement dite.

» *Du* 3 *au* 16 *mars*. Chaque matin, entre 9 heures et midi, pendant ces treize jours, on a ressenti à Avlona et à Pollina une secousse du sud au nord, mais sans grande intensité. Chaque jour, du reste, elles devenaient plus légères, sauf le 6 et le 7, où elles avaient repris une nouvelle force. Celles du 6 et du 7 ont été seules éprouvées sur la côte au midi d'Avlona, et très-faibles. A Corfou on n'a rien ressenti.

» Le 6 et le 7 mars, jusqu'à la nuit, on a observé devant Avlona une agitation des flots tout à fait extraordinaire et contrastant avec le calme de l'atmosphère. Le 7, au coucher du soleil, un vent violent s'est élevé, accompagné de pluie, et le lendemain matin, quand le vent est tombé, la mer est redevenue paisible.

» Dans la nuit du 9 au 10 mars, à 2 heures et quelques minutes du ma-

tin, une très-légère secousse de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest a été observée par une partie seulement des habitants de Patras, qu'elle a réveillés dans leur lit.

» 20 *mars*. A $4^h 35^m$ après midi, forte secousse d'est en ouest ressentie à Chios. Quelques maisons encore ont été lézardées.

» Je me borne à ce simple exposé des faits et à cette sèche énumération. C'est à vous à en tirer les conséquences et à les coordonner théoriquement, comme vous l'avez fait déjà pour ce que vous possédiez de renseignements il y a un mois. »

ASTRONOMIE. — *Sur les rapprochements qu'on peut établir entre les taches solaires et les dislocations géologiques; par* **M. J. Chacornac.** (Extrait.)

« A l'origine de leur formation, les taches solaires d'un même groupe apparaissent isolément, les bouches éruptives d'un même système volcanique se montrent séparées les unes des autres malgré qu'elles se soient formées simultanément.

» Plus tard, lorsque la puissance des forces éruptives a acquis un certain degré, il apparaît des lignes de dislocations, indiquant la relation qu'ont entre eux tous les cratères d'un même groupe.

» Or, il est bien remarquable que ces orifices d'éruption soient situés aux extrémités des lignes de grandes dislocations, ainsi que les vallées circulaires d'élévation se trouvent aux extrémités d'une brisure de l'écorce de notre globe.

» La majeure partie des groupes de taches solaires confirme cette configuration des chaînes volcaniques, et semble d'accord avec la théorie des cratères de soulèvement. En effet, les vallées circulaires d'élévation se montreraient aux extrémités d'une ligne de rupture, parce qu'en ces points les forces éruptives rencontreraient une plus grande résistance.

» A la surface du Soleil, les bouches éruptives les plus considérables sont en effet situées aux extrémités des grands axes volcaniques, et aux brisures en étoilement. Ce n'est aussi qu'en ces points que se montrent ces entourages concentriques appelés pénombres, dont la similitude avec les cratères de soulèvement est si frappante, et ils n'apparaissent que lorsque les forces éruptives ont acquis un certain développement.

» Ainsi la photosphère nous masquerait les lignes de dislocations d'une même chaîne volcanique solaire, tant que la puissance des forces éruptives

n'aurait pas acquis un certain degré, qui donne ordinairement lieu à la formation des pénombres.

» Ces traits caractéristiques des volcans solaires m'ont paru dignes de l'attention des géologues. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les tempêtes qui se sont produites, entre le* 19 *et le* 23 *mars dernier, à Buenos-Ayres, sur la côte de France et à Versailles; par* M. LARTIGUE.

« Il y a eu à Buenos-Ayres, dans la journée du 19 mars, un ouragan terrible venant des *Pampas*. C'est le plus violent qui se soit produit depuis 1805. Telles sont les nouvelles que le *Moniteur* et d'autres journaux ont publiées le 5 de ce mois.

» Les tempêtes, à Buenos-Ayres, comme dans tous les environs de Rio de la Plata, sont causées par des vents violents du S.-O. qui, du sommet des Cordillères, descendent comme un torrent impétueux vers les plaines voisines de la mer, où on les nomme *pamperos*.

» Dans la nuit du 23 au 24 mars dernier, les vents d'entre le S.-S.-E. et le S.-O. ont soufflé en tempête à Versailles, en même temps que des vents violents du S. au S.-O. et à l'O.-S.-O. se faisaient ressentir en mer, à environ 70 milles dans l'ouest de Brest. N'ayant pu, jusqu'à ce jour, me procurer des renseignements sur les vents qui ont régné au Cap de Bonne-Espérance pendant notre hiver, je ne puis pas encore affirmer que les vents de S.-S.-E. venaient du Cap; mais je suis *intimement convaincu* que ceux du S. au S.-O. et à l'O.-S.-O., qui ont soufflé sur les côtes de France et à Versailles, étaient la continuation des vents de S.-O. qui ont causé la tempête à Buenos-Ayres (1). J'avais déjà émis une opinion semblable à propos de la tempête du 2 au 5 décembre 1863, dans une Note qui fut communiquée, en mai 1864, à M. Marié-Davy (2).

---

(1) La vitesse moyenne du vent aurait été à peu près de 65 à 70 milles à l'heure, et la direction approximative le N. 32 degrés E.

(2) M. le Maréchal Vaillant pense, avec raison, que les tempêtes de nos climats ne sont pas de l'espèce de celles que l'on nomme *tournantes*, et qu'elles ne prennent pas naissance dans le golfe du Mexique; mais il suppose qu'un des courants d'air qui les déterminent pourrait bien venir de ce golfe ou du Brésil.

Si Son Excellence eût connu les documents nautiques sur Rio de la Plata, il aurait probablement trouvé que c'était de là que pouvaient venir les vents de S.-O. qui sont une des

» Une seule observation ne suffit pas, sans doute, pour prouver ce que j'avance; mais comme les relations entre l'Europe et Buenos-Ayres sont fréquentes, il est bien facile de s'assurer si, effectivement, les tempêtes de S.-O. sur nos côtes se manifestent quelques jours après qu'un *pamperos* a éclaté sur les rives de la Plata (1). Si, comme je le pense, il en était ainsi, la question la plus importante concernant le mouvement de l'atmosphère se trouverait résolue. Cette question, que j'ai traitée dans la deuxième édition du *Système des vents* et dans mon *Essai sur les ouragans et les tempêtes*, est relative à l'influence que les vents des deux hémisphères peuvent exercer les uns sur les autres, depuis l'équateur jusqu'aux environs des pôles.

Dates. 1866	Observations faites à Versailles.	Observations faites en mer, à environ 70 milles dans l'O. de Brest.
22 mars (2).	Beau temps, faibles brises de la partie de l'E.	Vents faibles et variables de l'O.-S.-O. au S.-S.-O.
23 mars.	Dans la nuit, petite brise d'entre le S. et le S.-E. Au jour, jolie brise du S.-S.-E.	A minuit, vents frais du S.-S.-.O augmentant graduellement de force.

---

causes des tempêtes sur les côtes de l'Europe centrale. Là, en effet, surviennent subitement des vents violents du S.-O. plus ou moins froids, dont la partie supérieure peut, à cause de la vitesse initiale acquise, passer au-dessus des alizés du S.-E. et des alizés du N.-E., et parvenir jusque dans les environs du pôle boréal. Les vents de S.-O. dévient d'abord sur la gauche jusqu'à l'équateur; mais comme ils dévient sur la droite aussitôt qu'ils l'ont dépassé, leur direction est à peu près la même, lorsqu'ils arrivent sur le parallèle de Gibraltar, qu'à Buenos-Ayres même.

M. le Maréchal ne dit pas où les vents du S. au S.-E., qui ont figuré au commencement de la tempête du 2 au 5 décembre, ont pris naissance; mais pourquoi n'admettrait-il pas que, comme ceux du S.-O., ils peuvent venir de l'hémisphère austral? Les vents du S. au S.-E. sont très-fréquents, surtout pendant notre hiver, au Cap de Bonne-Espérance et dans les mers voisines, etc., etc.

(1) Pendant notre été une grande partie de l'air transporté par les vents de S.-O., venant de Buenos-Ayres, descend à la surface terrestre aux environs de l'équateur, entre la côte d'Afrique et le méridien de 30 à 35 degrés O., et l'autre partie, qui est moins considérable, ne se rapproche du sol que sur des parallèles élevés, circonstance qui, sur les côtes de France, rend les tempêtes de S.-O. plus rares en été qu'en hiver.

(2) Il paraît que je me suis trompé en copiant la Note que j'ai adressée à l'Académie des Sciences le 2 avril 1866. Ce n'est pas dans la nuit du 21 au 22 mars que *les vents ont encore commencé au S.-S.-E.*, mais bien dans celle du 22 au 23. Ce n'est jamais que le vendredi que je traverse, dans la nuit, la cour du palais où j'ai manqué d'être renversé par le vent, vers les 11 heures du soir.

Dates. 1866	Observations faites à Versailles.	Observations faites en mer, à environ 70 milles dans l'O. de Brest.
23 mars.	A midi, bon frais du S.-S.-E.; le temps commence à se couvrir. A la nuit, grand frais du S.-S.-E. De 8 à 11 heures du soir, tempête du S.-S.-E.	A 5 heures du matin, grand frais du S.-S.-O. A 10 heures, tempête du S. A 1 heure de l'après-midi, tempête du S.-O. A 2 heures, gouverné pour relâcher à Cherbourg. A 9 heures du soir, tempête de l'O.-S.-O.
24 mars.	A minuit, tempête du S.-S.-E. Entre 4 et 7 heures du matin, les vents ont sauté au S.-S.-O. et au S.-O.; ils ont soufflé en tempête jusqu'à 9 heures du matin. Depuis lors ils se sont graduellement modérés. Dans l'après-midi ils ont passé à l'O.	A minuit, tempête de l'O. A 9 heures du matin, grand frais de l'O.; les vents commencent à se modérer. Le bâtiment est dans la Manche. Les rumbs de vent sont corrigés de la déclinaison de l'aiguille aimantée. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *De quelques modifications du soufre*; par **M. Zaliwski-Mikorski**. (Extrait.)

« En cherchant un mastic économique pour une pile à auges, j'ai pensé à utiliser le soufre avec les résines, comme on l'utilise avec le caoutchouc. Je trouve qu'en mélangeant le soufre liquide avec de très-petites quantités de corps étrangers, on obtient un état moléculaire comparable au caoutchouc durci. Cette loi est générale. C'est ainsi que le brome et l'iode, en proportion minime, communiquent de la souplesse au soufre. J'arrive plus simplement à un résultat pareil avec un peu de goudron. Les composés de ce genre résistent à la plupart des agents chimiques.

» D'un autre côté, l'idée première du soufre uni à des substances de la chimie organique m'a permis de concevoir un procédé qui est au caoutchouc vulcanisé ce que le ruolz est à l'argent. J'ai dissous le caoutchouc dans le sulfure de carbone saturé de soufre. J'ai obtenu alors une matière visqueuse qui, étendue au pinceau sur le bois par exemple, le couvre d'une pellicule inattaquable à l'acide sulfurique concentré. »

M. **Dobbard** écrit à l'Académie pour lui exposer que, selon lui, les accidents arrivés à des tuyaux de gaz par l'effet de la foudre, et signalés dans une Note de M. Barker insérée au *Compte rendu* du 23 avril, peuvent s'expliquer simplement par le passage suivant de Franklin :

« Nous ne connaissons aucun exemple où un conducteur complet dans la terre humide se soit trouvé insuffisant, pour peu qu'il eût $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre. Il est à présumer que quantité de coups de tonnerre ont été conduits par les tuyaux de plomb ordinaires attachés aux maisons pour porter l'eau du toit en terre. »

Selon M. Dobbard, il serait à désirer qu'on prît toujours la précaution de prolonger en terre les tuyaux de conduite des eaux.

M. **Montucci** adresse une Note « sur la lumière des comètes ».

(Renvoi à l'examen de M. Faye.)

M. **Dessoye** adresse une Note sur les moyens de faire servir l'arithmétique à diverses déterminations géodésiques.

M. G. **Barracano** écrit à l'Académie pour rappeler l'envoi fait par lui, l'an dernier, d'un Mémoire relatif au choléra. On fera savoir à l'auteur que son Mémoire a été renvoyé à la Commission du legs Bréant.

Un auteur, dont le nom est contenu dans un pli cacheté, soumet à l'examen de l'Académie la description d'une arme nouvelle, qui devrait ses effets à un développement d'électricité.

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 14 mai 1866 les ouvrages dont les titres suivent :

Les Poissons des eaux douces de la France; par M. É. Blanchard, Membre de l'Institut. Paris, 1866; un vol. grand in-8° avec figures.

Cours d'Algèbre supérieure; par M. J.-A. SERRET, Membre de l'Institut. T. II, 3e édition. Paris, 1866; 1 vol. in-8°.

Sciences mathématiques et physiques chez les Belges au commencement du XIXe *siècle; par* M. AD. QUETELET. Bruxelles, 1866; 1 vol. grand in-8°. (Présenté par M. Élie de Beaumont.)

Matériaux pour la Paléontologie suisse; par M. F.-J. PICTET. IVe série, 5e et 6e livraisons. Genève, janvier et avril 1866; in-4° avec figures.

Traité historique et pratique de la syphilis; par M. E. LANCEREAUX. Paris, 1866; 1 vol. grand in-8° avec planches. (Renvoi au concours de Médecine et Chirurgie.)

Le choléra dans les hôpitaux civils de Marseille pendant l'épidémie de 1865; *par* M. SEUX. Paris, 1866; br. in-8°.

De l'origine des sexes dans les animaux domestiques; par M. DARESTE DE LA CHAVANNE. Lille, 1865; br. in-8°.

Note sur quelques faits relatifs à la végétation des betteraves à sucre; par M. DARESTE. Lille, sans date; br. in-8°.

Précis analytique des travaux de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen pendant l'année 1864-65. Rouen, 1865; in-8°.

Notice sur les travaux scientifiques de M. YVON VILLARCEAU. Paris, 1866; br. in-4°.

The distribution... *Distribution et migrations des oiseaux de l'Amérique du Nord; par* M. F. BAIRD. Br. in-8°; sans lieu ni date.

ERRATA.

(Séance du 7 mai 1866.)

Page 1019, lignes 3 et 4, *au lieu de* sur les divers parallèles; qui est la cause, *lisez* sur les divers parallèles est la cause.

Page 1023, ligne 4 en remontant, *au lieu de* M. Arthur, *lisez* M. Artur.

Page 1024, ligne 8, *au lieu de* M. Eymard, *lisez* M. Evrard.